MINISTERUL SĂNĂTĂŢII AL REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ŞI FARMACIE
NICOLAE TESTEMIŢANU

FIZIOLOGIE EXPERIMENTALĂ

Culegere de lucrări practice la fiziologie

Sub redacţia
profesorilor universitari
Aurel SAULEA
Victor VOVC

CHIŞINĂU
2008

MINISTERUL SĂNĂTĂȚII AL REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
NICOLAE TESTEMIȚANU

FIZIOLOGIE EXPERIMENTALĂ

Culegere de lucrări practice la fiziologie

Sub redacția
profesorilor universitari
Aurel SAULEA
Victor VOVC

CHIȘINĂU
Centrul Editorial-Poligrafic *Medicina*
2008

CZU 612.1/.8 (076.5)
F62

Aprobat pentru editare de către Consiliul Metodic Central al USMF „Nicolae Testemițanu" (proces-verbal nr.2 din 15.02.2007).

Autori: *Saulea Aurel*, profesor universitar, d.h.m, om emerit
Vovc Victor, profesor universitar, d.h.m.
Bolocan Nicolae, conferențiar universitar, d.b.
Lozovan Svetlana, conferențiar universitar, d.m.
Dragan Boris, conferențiar universitar, d.m.
Chihai Victoria, asistent universitar
Cigrin Zinaida, conferențiar universitar, d.m.
Ganenco Andrei, asistent universitar, magistru
Beşleagă Tudor, asistent universitar
Chiaburu Ion, conferențiar universitar, d.m.
Osadcii Dragoş, magistru
Ojog Victor, asistent universitar
Demişcan Nicolae, conferențiar universitar, d.m.
Melniciuc Naina, asistent universitar

Recenzenți: *Vasile Lutan*, profesor universitar, şef catedră Fiziopatologie şi Fiziopatologie Clinică a USMF „Nicolae Testemițanu";
Aurelia Crivoi, profesor universitar, şef catedră Biologie Umană şi Animală a USM.

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII
Fiziologie experimentală: Culegerea de lucr.practice la fiziologie /aut: Saulea Aurel, Vovc Victor, Bolocan Nicolae [et al.]; sub red. : Aurel Saulea, Victor Vovc ; Min. Sănătății al Rep. Moldova, Univ. De Stat de Medicină şi Farmacie "Nicolae Testimițanu". – Ch.: CEP "Medicina" , 2008. – 238p.
650 ex
ISBN 978-9975-915-46-5
612.1/.8(076.5)
F 62

Manualul se editează cu suportul financiar al proiectului TEMPUS JEP 25195-2004.

Manualul a fost elaborat în cadrul realizării proiectului **TEMPUS "PROBLEM BASED Medical Education for Moldova"** **(CD_JEP_25195_2004)**, „Implementarea în Republica Moldova a instruirii medicale bazată pe analiza problemei (cazului clinic)".

ISBN 978-9975-915-46-5

PREFAȚĂ

Fiziologia (din gr.*physiologikos*, de la *physis* – natură, *logos* – știință) este știința despre funcțiile normale ale structurilor vii, despre factorii care determină aceste funcții și mecanismele de întreținere a acestora, începînd cu celula și agregatele celulare (țesuturi, organe) și sfîrșind cu organismul uman, entitatea biologică cu cea mai mare complexitate și cea mai evoluată (după Valeriu Rusu, 2001).

Instruirea studentului-medic în acest domeniu este obligatorie pentru a percepe mecanismele disfuncțiilor sau chiar ale afecțiunilor cu care se v-a confrunta în practica de medic.

La începuturi, sec.XVI, fiziologia se limita la descrieri, preponderent anatomice. Peste un secol, datorită succeselor obținute de științele exacte, printre care descoperirea microscopului, cercetările savantului englez W. Harvey (1578–1658), care a pus bazele circulației sangvine, fiziologia devine o știință experimentală și fundamentală (V.F.Dannemann, 1921). Ulterior fiziologia progresează prin metode sofisticate de cercetare care au permis explicarea majorității fenomenelor fiziologice.

Pe parcurs fiziologia a evaluat în aspect științific prin elaborarea metodelor științifice de studiu a funcțiilor organismului care necesită un suport financiar consistent. Viitorul medic este obligat să cunoască principiile fundamentale ale fiziologiei, indispensabile explorărilor funcționale în vederea stabilirii diagnosticului și pentru cercetări științifice.

Istoria științelor naturale, inclusiv a fiziologiei, prezintă interes educativ prin simpla educație istorică a tineretului studios, dar și a cugetărilor ambițioase spre invenție și cercetare.

Prezenta lucrare este un îndrumar pentru lecţiile practice şi este alcătuită conform programei tradiţionale de studii la disciplina Fiziologie. Aceste lucrări practice sunt necesare pentru a cimenta cunoştinţele studenţilor, şi pentru a asigura formarea unor deprinderi practice utile medicului, indiferent de specialitatea selectată, în funcţie de posibilitățile reale.

Experimentele fiziologice se vor efectua predominant pe animale, conform normelor etice, dar în limitele explorărilor clinice.

Lecţiile practice au o structură stereotipică, adică încep cu analiza detaliată a aspectelor teoretice ale temei (cu profilizare pe facultăți). În a doua parte studenții sunt antrenaţi în realizarea unor manipulări experimentale, necesare pentru conştientizarea aspectelor teoretice şi pentru fundamentalizarea cunoştinţelor viitorului medic.

Indicaţiile propuse sunt expuse după o schemă simplificată cu scopul de a memora cele necesare. În caietul de lucrări de laborator se notează:

1. Denumirea capitolului.
2. Denumirea temei lucrării de laborator.
3. Numărul şi denumirea lucrării de laborator.
4. Conţinutul explicativ al lucrării cu unele desene sau scheme.
5. Concluzii generale referitoare la explorările funcționale realizate, precum şi la unele afecţiuni posibile.

În caietul de lucrări practice studentul este obligat să noteze şi să semneze regulile de comportare în laboratorul de fiziologie, precum şi cele ale tehnicii de securitate la îndeplinirea lucrărilor experimentale.

Această lucrare este un produs colectiv al conceptului de realizare a instruirii studenţilor la acest moment. Vom fi recunoscători obiecţilor ce vor contribui la îmbunătățirea calităţii lucrării.

Aurel Saulea

INTRODUCERE ÎN FIZIOLOGIA EXPERIMENTALĂ

Tema 1. Obiectul fiziologiei. Sarcinile practicumului de fiziologie. Metodele de studiere şi înregistrare a funcţiilor fiziologice

Prima lucrare de laborator va fi organizată sub formă de convorbire şi demonstrare a aparatajului, precum şi a unor procedee experimentale folosite în fiziologie.

Planul lecţiei:

1. Regulile şi ordinea de lucru la lucrările de laborator, regulile de securitate.
2. Metodele de cercetări fiziologice.
3. Aparatele de excitare şi înregistrare a fenomenelor fiziologice.
4. Pregătirea preparatului neuromuscular.

La sfârşitul lucrării de laborator studenţii completează procesul-verbal dintr-un caiet special, pe coperta căruia se indică numele şi prenumele studentului, numărul grupei, facultatea. Se va scrie citeţ, iar la realizarea desenelor şi schemelor se vor folosi creioane colorate. Procesul-verbal va fi controlat de lector. În timpul examenului, studentul va prezenta caietul cu procesele verbale examinatorului.

Forma procesului-verbal:

Procesul-verbal nr. …　　　　　Data…

Tema…

Sarcinile temei:

1……

2……

3……

Etc.

Tehnica lucrării

Aici studentul expune pe scurt manipulările experimentale şi fenomenele observate, notează rezultatele obţinute, completându-le cu scheme, desene, tabele şi grafice, chimograme şi alte materiale ce rezultă din înregistrarea funcţiilor fiziologice.

Concluzii

Notă. Partea introductivă a procesului-verbal, până la Tehnica lucrării, va fi completată înainte de lecţie, folosind manualul de faţă şi planul tematic al lucrărilor de laborator al catedrei.

Prepararea preparatului neuromuscular

Consecutivitatea preparării:

1. Imobilizăm broasca prin distrugerea măduvei spinării pe cale sângeroasă sau asângeroasă.

2. Luăm broasca de membrele posterioare, o întoarcem cu abdomenul în jos, secţionăm coloana vertebrală cu 1,5 cm mai sus de osul sacral. Printr-o incizie de-a lungul sacrului înlăturăm partea anterioară a trunchiului cu toate viscerele.

3. Ţinând coloana vertebrală cu mâina stângă, cu mâna dreaptă scoatem pielea de pe lăbuţele posterioare folosind un şerveţel de tifon (*preparatul membrelor posterioare de broască*).

4. Împărţim preparatul în două părţi printr-o incizie de-a lungul coloanei vertebrale şi a simfizei.

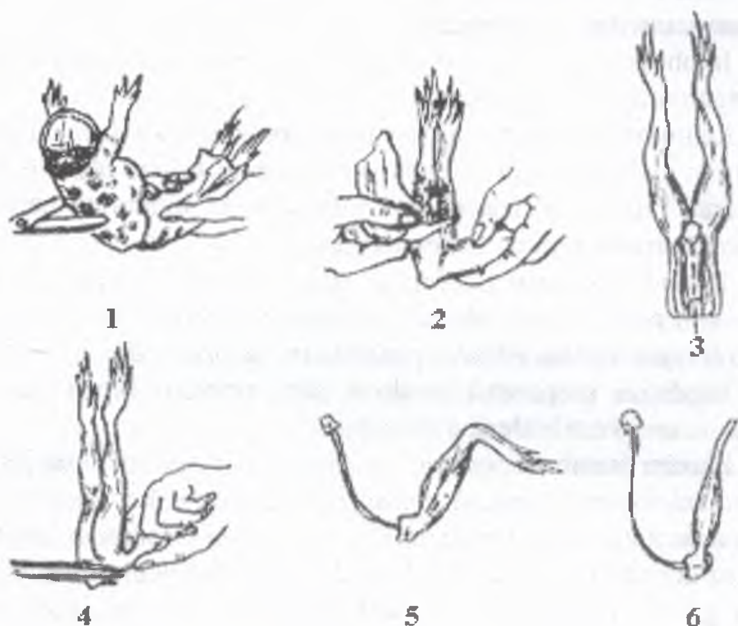
5. Plasăm membrul posterior pe planşetă, găsim locul de ieşire al radiculelor ce formează nervul sciatic. Preparăm acest nerv până la articulaţia coxo-femurală. Cu acest scop întoarcem lăbuţa cu partea dorsală în sus, cu bagheta de sticlă despicăm muşchiul coapsei, găsim nervul sciatic şi îl eliberăm atent pe toată lungimea de la ieşirea din coloana vertebrală până la articulaţia genunchiului. Înlăturăm muşchii şi oasele mai sus de articulaţia genunchiului (*preparatul neuromuscular al unui membru posterior de broască*).

6. Prin incizia tendonului lui Ahile la nivelul osului calcarin îndepărtăm de gambă muşchiul gastrocnemian şi înlăturăm gamba mai jos de articulaţia genunchiului. Preparatul neuromuscular ob-

ţinut constă din muşchiul gastrocnemian, articulaţia genunchiului şi nervul sciatic. Pentru pregătirea preparatului muscular este necesar de a înlătura nervul sciatic.

Notă. În timpul pregătirii preparatului neuromuscular trebuie respectate următoarele reguli: osul se va tăia cu foarfecele mari, iar ţesuturile moi – cu cele mici; este interzisă atingerea nervului cu obiecte metalice; la prepararea nervului sciatic se va folosi bagheta (cârligul) de sticlă, nervul e de dorit să nu fie întins şi nici traumat; preparatul va fi permanent umectat cu soluţie Ringer.

La sfârşitul lucrării de laborator studentul, sub controlul lectorului, completează primul proces-verbal după schema propusă mai sus.



Etapele pregătirii preparatului neuromuscular

Partea I. Fiziologie generală

Capitolul I
FIZIOLOGIA ȚESUTURILOR EXCITABILE

Tema 1. Structura membranelor biologice. Potențialul de repaus. Potențialul de acțiune

Întrebări de control

1. Structura și funcțiile membranelor biologice. Transportul membranar. Transportul pasiv. Transportul activ (primar și secundar). Sistemele de macrotransport.

2. Potențialul membranar de repaus. Originea potențialului membranar de repaus. Metodele de studiu a potențialului de repaus. Caracteristicile echilibrului Donnan. Ecuația Nernst.

3. Potențialul de acțiune și originea ionică a acestuia. Fazele potențialului de acțiune, caracteristica lor. Nivelul critic de depolarizare, „overshoot", potențiale vestigiale. Modificările permeabilității membranei. Potențialul monofazic și bifazic. Metode de studiere și înregistrare a potențialului de acțiune.

4. Răspunsul local. Particularitățile potențialului local (gradual) și ale potențialului de acțiune.

5. Modificările excitabilității în cursul potențialului de acțiune. Perioada refractară.

6. Parametrii excitabilității (pragul de intensitate și de timp). Acomodarea (dependența pragului de bruschețea stimulului). Legile excitării. Relația intensitate-durată (reobază, cronaxie). Importanța clinică a cronaximetriei.

7. Acțiunea polară a curentului galvanic. Catelectroton, anelectroton, depresia catodică.

Fiziologie virtuală aplicativă
The Plasma Membrane (CyberEd).

Programul furnizează informaţie despre structura membranei biologice şi tipurile de transport membranar şi permite efectuarea unui test referitor la cunoştinţele căpătate.

Lucrarea nr. 1. Primul experiment Galvani

Scopul lucrării. Reproducerea experimentului clasic al lui Galvani pentru a lua cunoştinţă de istoria descoperirii „electricităţii animale".

Materiale şi ustensile necesare: cârlig de cupru sudat la o placă de zinc, broască, trusă de vivisecţie.

Tehnica lucrării:

1. Pregătim preparatul membrelor posterioare de broască.
2. Fixăm preparatul membrelor posterioare de broască pe cârligul de cupru.
3. La legănarea preparatului, în momentul atingerii membrelor posterioare cu placa de zinc, muşchii se contractă (fig. I.1).
4. În procesul-verbal se execută desenul experimentului şi se trag concluzii.

Lucrarea nr. 2. Al doilea experiment Galvani (contracţia fără metal)

Scopul lucrării. Demonstrarea faptului că între porţiunile lezate şi nelezate ale muşchiului există o diferenţă de potenţiale, care posedă o acţiune excitatoare.

Materiale şi ustensile necesare: broască, trusă de vivisecţie, planşetă.

Tehnica lucrării:

1. Pregătim preparatul neuromuscular cu lăbuţă.
2. Efectuăm incizia muşchiului gastrocnemain aproape de genunchi.
3. Plasăm nervul sciatic pe muşchi astfel încât el să contacteze concomitent cu porţiunea lezată şi cea nelezată a muşchiului.

În momentul atingerii vom observa contracţia muşchiului (fig. I.2 A,B).

4. În procesul-verbal se execută desenul experimentului şi se trag concluzii.

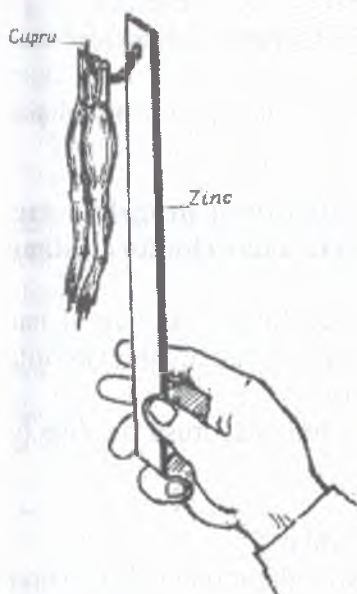


Fig. I.1. **Schema primei experienţe Galvani.**

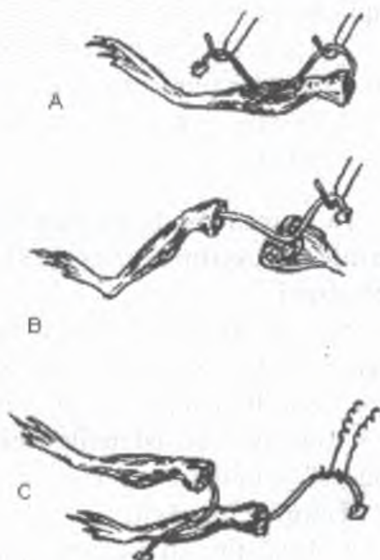


Fig. I.2. **Schema experienţei a doua Galvani (*A* şi *B* – două variante de aplicare a nervului) şi a experimentului Matteuci (*C*).**

Lucrarea nr. 3. Observări asupra excitării muşchiului cu curenţi de acţiune (experimentul Matteuci)

Scopul lucrării. Demonstrarea apariţiei la excitarea muşchiului potenţialelor de acţiune capabile să se răspândească şi să excite preparatul neuromuscular.

Materiale şi ustensile necesare: broască, trusă de vivisecţie, planşetă, dispozitiv pentru excitare, un stimulator.

Tehnica lucrării:

1. Aşezăm două preparate ale membrelor posterioare de broască pe planşetă astfel încât nervul unui preparat să se plaseze pe muşchiul preparatului al doilea, iar nervul preparatului al doilea îl aplicăm pe electrozii uniţi cu dispozitivul pentru excitare.

2. Executăm excitări frecvente şi observăm contracţiile muşchilor ambelor preparate (fig. I.2 C).

3. În procesul-verbal se execută desenul experimentului şi se trag concluzii.

Lucrarea № 4. Determinarea intensităţii pragale a excitantului la excitarea directă şi indirectă a muşchiului cu stimulenţi unici

Scopul lucrării. Determinarea pragului de excitare al unui muşchi şi al unui nerv în vederea demonstrării excitabilităţii diferite a ţesutului nervos şi celui muscular.

Materiale şi ustensile necesare: broască, trusă de disecţie, planşetă, stimulator electric.

Tehnica lucrării:

1. Pregătim un preparat neuromuscular.

2. Unim electrozii de excitare la stimulator (clemele de curent continuu), instalăm tumblerul-indicator al intensităţii stimulului în poziţia „zero".

3. Aşezăm pe electrozii de excitare nervul sciatic. Determinăm intensitatea pragală a excitantului. Prin rotirea butonului „Intensitate" determinăm poziţia lui la apariţia unei contracţii minimale a muşchiului. Astfel găsim intensitatea pragală a excitantului – intensitatea minimală a curentului electric capabilă să provoace excitaţia.

4. Plasăm electrozii de excitare direct pe muşchi şi determinăm pragul excitării muşchiului ca şi în cazul nervului.

5. În procesul-verbal se notează datele obţinute şi se trag concluzii.

Lucrarea nr. 5. Determinarea reobazei şi cronaxiei la muşchii flexori ai degetelor mâinii (lucrarea se face sub formă de demonstrare)

Scopul lucrării. Determinarea reobazei şi cronaxiei flexorilor degetelor mâinii.

Materiale şi ustensile necesare: cronaximetru, doi electrozi pentru excitare, tampoane de tifon, eter, soluţie Ringer, persoană examinată.

Tehnica lucrării:

1. Fixăm electrodul indiferent de referinţă pe suprafaţa anterioară a antebraţului. În prealabil degresăm pielea cu eter, iar pe locul aplicării electrodului punem un tampon de tifon, umectat cu soluţie Ringer.

2. Electrodul activ, îmbibat cu soluţie Ringer, îl aplicăm pe unul din punctele motorii de pe suprafaţa antebraţului sau a palmei (fig. I.3).



Fig. I.3. **Punctele motorii ale muşchilor mâinii. Prin săgeată este indicat punctul flexorului comun al degetelor.**

3. În poziţia „stimul unic", prin apăsarea butonului aplicăm un stimul electric, reglând intensitatea lui după scară. Treptat, mărind intensitatea stimulului, găsim intensitatea la care apare senzaţia excitării (reobaza senzorială); mărind încă puţin intensitatea stimulului observăm contracţia musculară (reobaza motorie).

4. Prin comutarea tumblerului pe scara timpului şi apăsarea butonului acţionăm asupra pielii persoanei examinate cu stimuli a căror intensitate automat se dublează, durata lor fiind exprimată în

milisecunde. Rotind registrul care reglează durata stimulilor, determinăm cronaxia (în baza senzațiilor – cronaxia senzorială), iar în baza contracției musculare – cronaxia motorie.

5. În procesul-verbal se notează principiile determinării reobazei și cronaxiei, se formulează definițiile acestor noțiuni, se notează datele obținute și se explică care proprietăți ale țesuturilor excitabile se caracterizează prin reobază și cronaxie.

Programul SimPatch

SimPatch este o simulare interactivă a unui experiment electrofiziologic în care este utilizată tehnica "patch-clamp" pentru a investiga canalele ionice cu porți voltaj dependente, localizate în membrana neuronilor mamiferelor.

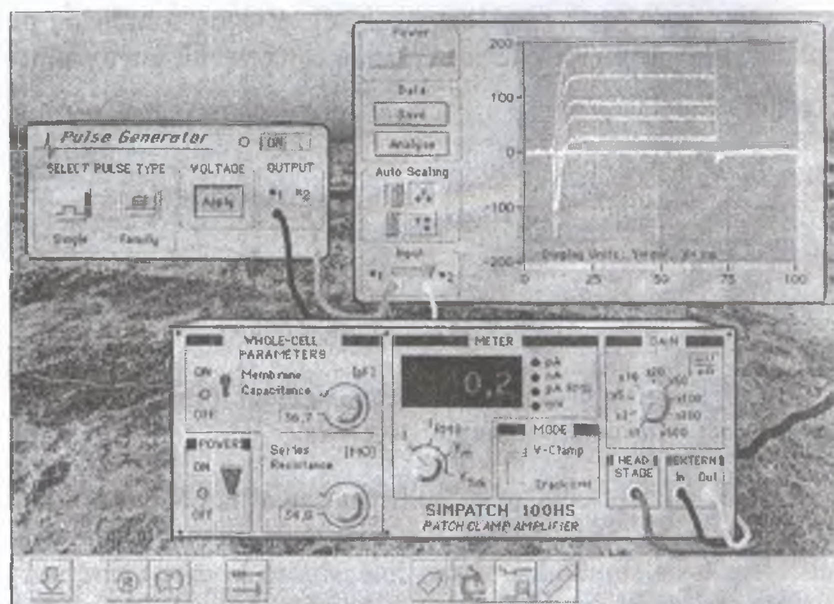


Fig. I.4. **Laboratolul virtual SimPatch.**

SimPatch conține diferite secțiuni de program

- Date generale – scurtă introducere la bazele experimentale
- Introducere – introducere în experimente

• Curs Practic – această secțiune conține laboratorul virtual unde se pot efectua experimente pe celulele din retină.

Laboratorul virtual constă din 3 dispozitive: un amplificator patch-clamp, un generator de pulsații și un osciloscop, care permite utilizatorului să efectueze experimentul în volumul deplin. Există și moduli suplimentari ce pot modifica câțiva parametri importanți: "Soluția", „Microscopul" și "Stimulatorul de Pulsații" (fig I.4).

Amplificatorul patch-clamp este "inima" laboratorului virtual. Este conectat prin cablul roșu la un preamplificator în care este montată o pipeta de sticlă (electrod: nu se vede), ce contactează neuronul de la care înregistrează. Prin aceste conexiuni, amplificatorul supune neuronul la diferite potențiale de voltaj, precum potențialul de membrană (PM) prezent permanent, și potențialul de acțiune (PA), care sunt parametrii stimulului voltaj, generați de dispozitivul generator de pulsații. Acest cablu de asemenea poartă un semnal al curenților ionici înregistrați, produși de neuron.

Amplificatorul patch-clamp are o capacitate și o rezistență în serie a circuitului compensator pentru a anihila erorile. Pentru a activa circuitul compensator rotiți butonul la ON. Pentru a vedea curenții artificiali e nevoie de a aplica celulei pulsații voltaj care nu vor deschide canalele ionice, de exemplu, selectați tipul de pulsație "Single" de la generatorul de pulsații. Comutați butoanele spre valori definite pentru a micșora cantitatea de curenți artificiali. După o compensare completă poate fi calculată aria suprafeței celulei presupunând că Cm a $1cm^2$ de membrană = 1 μF.

Panoul principal cu contor indică 4 semnale. Selectarea se efectuează cu un buton rotativ. Cele 4 semnale sunt:

I – curentul pipetei. Citirea este automat raportată la scară pentru a corespunde cu Gain (surplus, câștig). Operația este autoreglabilă: punctul decimal și indicatorii unităților se modifică automat pentru a reprezenta chiar și curenții voltaj foarte mari.

IRMS – zgomotul curentului RMS. Panoul Gain nu afectează aceste date.

Vm – potenţialul de membrană.

VTcK – producerea automată compensatorie a circuitului nul.

Modificatorul "Mode" are următoarele funcţii:

V-Clamp – este controlat PM şi este înregistrat curentul necesar pentru a menţine potenţialul. Folosiţi V-clamp pentru a măsura reacţiile de răspuns ale celulei.

Track (I=O) – reglator de curent lent, dar toţi stimulii sunt ignoraţi şi curentul este reglat la zero.

Desenul din stânga arată panoul"Output Gain". Sunt 9 setări Gain accesibile la o rotaţie de 1, 2, 5 variind de la 1 la 500. Orice curent înregistrat va fi amplificat în corespundere cu setările Gain şi transformare în voltaj. De ex., un curent de 200 pA va fi amplificat la 1V dacă Gain este aranjat la 5 mV/pA.

Generatorul de pulsaţii permite experimentatorului să selecteze pulsaţia de curent şi să aplice acest stimul la canalele produceri (ambele sunt totdeauna active).

Pentru a edita una sau ambele înregistrări de voltaj la generatorul de pulsaţii, trebuie de apăsat pe butonul stimul-pulsaţie localizat pe panoul de comandă de pe partea inferioară a ferestrei SimPatch.

Canalul de ieşire # 1 este conectat la amplificatorul patch-clamp extern de intrare (cablu albastru) pentru stimularea electrică a neuronului.

Canalul de ieşire # 2 este conectat la canalul de intrare a osciloscopului (cablul verde), care permite experimentatorului să afişeze înregistrarea de voltaj a timpului de pulsaţie selectat.

Osciloscopul afişează curentul primit la unul sau ambele canale de intrare.

Canalul de intrare #1 este conectat la generatorul de pulsaţii, iar canalul de intrare #2 la amplificatroul patch-clamp. Pentru a activa un canal de intrare mişcaţi bara de derulare la stânga (#1) sau dreapta (#2).

Sunt 3 modalităţi de a schimba scara pe axele X sau Y ale ecranului:

a) modificați valorile scării direct – faceți click pe un număr potrivit cu mouse-ul și schimbați valoarea manual;

b) utilizați funcția de schimbare autonomă a scării – apăsați bara de derulare din stânga și mișcați spre butonul din dreapta;

c) utilizați funcția de mărire (majorare) – mutați cursorul mouse-lui deasupra pictogramei osciloscopului (cursorul își va modifica forma din săgeată în cruce) și faceți un click.

Butonul "Save" dă posibilitate utilizatorului să salveze datele curente de pe ecranul osciloscopului pe discul dur. Activarea funcției "Save" nu este posibilă în caz dacă osciloscopul nu posedă puterea necesară sau pe ecran nu sunt afișate date. După apăsarea butonului "Save" apare o casetă de dialog care oferă posibilitatea de a specifica tipul fișierului în care s-au aflat datele curente.

Un click pe butonul "Analyse" va deschide o nouă fereastră pentru a oferi utilizatorului câteva instrumente (opțiuni) pentru prelucrarea datelor. Există posibilitatea de a analiza datele curente afișate pe ecranul osciloscopului (vezi de asemenea în Settings) sau datele precedente care pot fi încărcate în memorie de pe discul dur. Aceasta dă posibilitate utilizatorilor experimentați să efectueze mai întâi experimente și apoi să analizeze datele precedente.

Tema 2. Proprietățile fibrelor nervoase. Sinapsa neuromusculară

Întrebări de control:

1. Conductibilitatea. Clasificarea fibrelor nervoase în funcție de viteza de conducere. Conducerea în fibrele nervoase amielinice și mielinice.

2. Legile propagării excitației prin fibrele nervoase. Labilitatea funcțională a nervului.

3. Transmiterea sinaptică neuromusculară. Caracteristicile funcționale (unidireționalitatea, retenția sinaptică, potențarea postetanică, fatigabilitatea, inexcitabilitatea electrică a membranei postsinaptice, labilitatea).

4. Etapele fundamentale ale transmiterii prin sinapsă. Potențialul plăcuței motoare. Substanțele care influențează transmiterea în sinapsa neuromusculară.

5. Fiziologia țesutului glandular. Fenomenele electrice (potențialul secretor) ale țesutului glandular. Ciclul secretor. Reglarea nervoasă și umorală a secreției glandulare.

Lucrarea nr. 1. Legile propagării excitației prin fibra nervoasă

Scopul lucrării: observarea în timpul experimentului legilor de bază ale propagării excitației prin fibrele nervoase.

Materiale și ustensile necesare: broască, trusă de vivisecție, planșetă, stimulator electric, doi electrozi pentru excitarea nervului, stativ, soluție Ringer, soluție de amoniac sau cloroform, fitile de vată.

Tehnica lucrării:

1. Pregătim preparatul membrelor posterioare de broască. Cu ajutorul piesei de fixat atârnăm preparatul de coloana vertebrală în stativ.

2. Cu ajutorul pensetei aplicăm câte o ligatură sub fiecare radiculă spinală. Ținând o radiculă nervoasă cu ajutorul ligaturii, plasăm electrozii sub ea și o excităm cu curent de o intensitate pragală. Observăm care grupe de mușchi se contractă. Experimentul se repetă, plasând electrozii sub alte radicule (legea propagării izolate a excitației prin fibrele nervoase).

3. Preparatul membrelor posterioare de broască îl plasăm pe plăcile de plută ale planșetei. Preparăm nervul sciatic pe suprafața dorsală a coapsei. Cu foarfecele tăiem femurul și mușchii coapsei, păstrând integritatea nervului. Aplicând excitări frecvente cu ajutorul curentului suprapragal asupra nervului sciatic, observăm contracțiile mușchilor coapsei și gambei mai sus și mai jos de secționare (legea propagării bilaterale a excitației prin fibra nervoasă).

4. Pe nervul sciatic aplicăm un fitil de vată, îmbibat cu cloroform, sau o ligatură. Excităm nervul aplicând curent de intensitate

pragală mai sus şi mai jos de locul alterării cu fixarea cazului în care va avea loc contracţia muşchiului gastrochemian (legea integrităţii fiziologice a fibrei nervoase).

5. Schemele experimentelor se schiţează în caiet (fig. I.6), şi se trag concluzii.

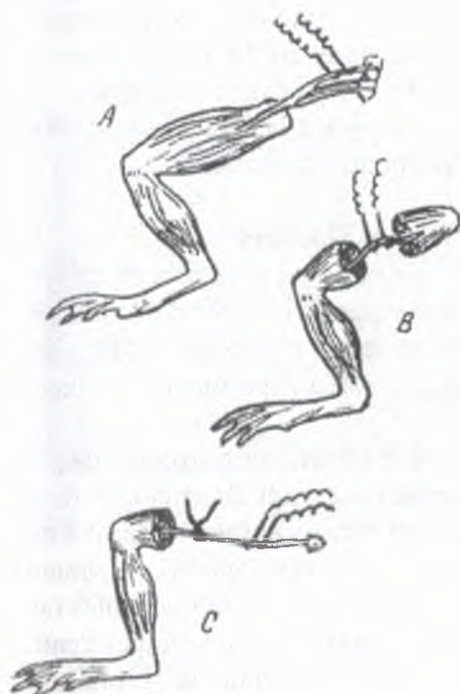


Fig. I. 6. **Demonstrarea experimentală a legităţilor de propagare a excitaţiei prin nervi şi fibre nervoase:**
A – propagarea izolată a excitaţiei prin nerv;
B – propagarea bilaterală a excitaţiei;
C – necesitatea integrităţii fiziologice a nervului.

Lucrarea nr. 2. Cercetarea acţiunii toxinei curara asupra contracţiei musculare

Scopul lucrării este acelaşi ca şi în lucrarea precedentă.

Materiale şi ustensile necesare: broască, trusă de vivisecţie, cutie Petri, stimulator electric, doi electrozi pentru excitare, soluţie de substanţă curarizantă, soluţie Ringer.

Tehnica lucrării:

1. Pregătim preparatul neuromuscular.

2. Plasăm preparatul pe planşetă şi aplicăm excitantul electric pragal mai întâi pe nerv, apoi pe muşchi. În ambele cazuri observăm contracţia muşchiului.

3. Punem muşchiul în cutia Petri cu soluţie Ringer ce conţine substanţă miorelaxantă.

4. Peste 1–2 minute aplicăm din nou un stimul pe muşchi şi observăm contracţia lui. La aplicarea stimulului pe nerv observăm că muşchiul nu ce contractă. Dacă n-au apărut tulburări în conexiunea neuromusculară, peste 1–2 minute repetăm experimentul.

5. Schema experimentului se schiţează în caiet, se explică fenomenul observat se formulează concluziile necesare.

Laboratorul virtual SimNerv

SimNerv este un program de simulare pe calculator a experimentelor efectuate pe nervul motor periferic privind excitabilitatea şi conductibilitatea lui. Acest program reprezintă o cale alternativă, modernă şi accesibilă, în abordarea experimentelor efectuate pe animalul de laborator.

Nervul schiatic izolat de broască, obţinut printr-o tehnică prezentată în imagini video, este excitat cu stimuli electrici izolaţi, iar potenţialele de acţiune generate sunt înregistrate cu ajutorul a doi electrozi de suprafaţă cuplati la un osciloscop catodic. Programul reproduce o condiţie experimentală esenţială – heterogenitatea răspunsului preparatelor biologice în condiţii experimentale. Pentru interpretarea corectă a rezultatelor obţinute trebuie să se ţină cont şi de faptul că experimentul se efectuează pe nerv, iar acesta reprezintă un ansamblu de fibre nervoase cu excitabilitate diferită.

Laboratorul „**SimNERV**” cuprinde componentele prezentate în fig. 1.7.

Cutia cu electrozi permite fixarea pe un suport a nervului schiatic izolat. Este dotată cu 2 electrozi de excitare (de culoare albastră şi galbenă) şi 2 electrozi de culegere (de culoare verde şi roşie). Cutia oferă posibilitatea de deplasare a electrozilor pe o scală gradată cu lungimea de 10 cm. Suprafaţa de culoare albă, cu-

prinsă între 5 şi 6 cm, este destinată unirii cu pământul şi are întotdeauna potenţialul 0 – orice electrod plasat pe această suprafaţă devine indiferent.

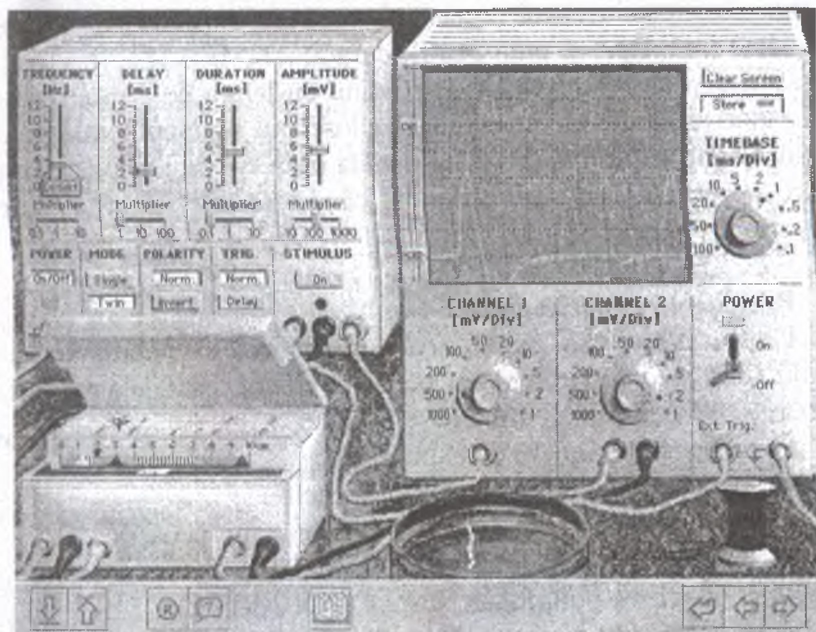


Fig. I.7. **Laboratorul virtual SimNerv.**

Stimulatorul generează stimuli electrici la parametri de durată (Duration), amplitudine (Amplitude) şi interval de stimulare (Delay) ce pot fi stabilite prin deplasarea pe verticală a unui cursor. Fiecare din aceşti parametri pot fi amplificaţi prin deplasarea pe orizontală a câte unui cursor Multiplier. Stimulatorul mai permite stabilirea modalităţii de aplicare a stimulului (MODE) – Single/Twin, stabileşte polaritatea electrozilor de stimulare (POLARITY) – Normal/Invert şi poate asigura o anumită perioadă de latenţă între momentul aplicării excitaţiei şi înregistrarea imaginii pe osciloscop (TRIG) – Normal/Delay. Tasta STIMULUS/On permite „lansarea" excitaţiei cu parametrii stabiliţi în prealabil.

Osciloscopul permite înregistrarea grafică a parametrilor durată/timp ce țin de aplicarea excitantului (CHANNEL 1) și de potențialul de acțiune al nervului (CHANNEL 2). Pentru etalonarea înregistrării, osciloscopul prezintă 3 „butoane" – două pentru amplitudine [mV/Div] și unul pentru durată – TIMEBASE [ms/Div]. Diviziunea este reprezentată de pătratul cu latura de 5 cm, corespunzător caroiajului de pe ecran. Osciloscopul suprapune imaginile obținute prin experimente repetate atâta timp cât este activată tasta Store și permite „golirea" ecranului când este activată tasta Clear Screen.

Pregătirea experimentului SimNerv

Pentru efectuarea experimentelor privind excitabilitatea și conductibilitatea nervului motor periferic este necesar de a pregătit "laboratorul" respectând următoarele etape:

- se deschide camera de experiment;
- se plasează nervul pe suportul camerei;
- se activează POWER/On pentru stimulator și osciloscop;
- se stabilește modalitatea Single (MODE) de stimulare;
- se stabilește polaritatea Normal (POLARITY);
- se stabilește varianta Normal (TRIG) pentru timpul de latență a excitației;
- se repoziționează canalul CH1 în partea inferioară și CH2 în porțiunea mijlocie a ecranului osciloscopului;
- se etalonează înregistrarea:

CHANNEL 1 (CH1) – 500 mV/Div;
CHANNEL 2 (CH2) – 2 mV/Div;
TIMEBASE –1 ms/Div

Partea 1. Stimulul prag

- se plasează electrozii – verde la 1 cm, albastru la 3 cm, galben la 5,5 cm și roșu la 9 cm;

- pentru durata stimulării se fixează cursorul vertical DURATION la 2 ms şi cursorul orizontal Multiplier/DURATiON la 1x;
- pentru amplitudinea stimulării se fixează cursorul orizontal Multiplier/AMPLITUDINE la 10x;
- se stimulează repetat nervul (activând tasta STIMULUS/On) crescând progresiv amplitudinea (deplasarea cursorului AMPLITUDE) cu 10 mV/determinare, până la înregistrarea unui potenţial de acţiune minim al nervului;
- se activează tasta Store a osciloscopului;
- se continuă stimularea progresivă până în momentul în care amplitudinea potenţialului nu se mai modifică, reprezentând potenţialul de actiune maxim al nervului;

Partea a 2-a. Conducerea potenţialului de acţiune neuronal

- se activează tasta Clear Screen şi se inactivează tasta Store a ecranului osciloscopului;
- se aplică stimuli cu durata de 2 ms şi amplitudinea de 200 mV obţinuţi prin fixarea cursorilor verticali şi orizontali în următoarele poziţii;
- DELAY – 2 ms, Multiplier – 1x;
- DURATION – 2 ms, Multiplier – 1x;
- AMPLITUDINE – 2 mV, Multiplier – 100x;
- OBSERVAŢIE – diferenţa de potenţial (V) reprezentată pe ecranul osciloscopului este diferenţa între potenţialul de la nivelul electrodului roşu (VR) şi cel de la nivelul electrodului verde (VV).

2.1. Culegerea monopolară

Se obţine utilizând electrodul explorator (roşu) şi electrodul indiferent (verde) plasaţi astfel:

a) pentru obţinerea unui potenţial monofazic pozitiv – verde la 1 cm, albastru la 3 cm, galben şi roşu la 5,5 cm;

b) pentru obţinerea unui potenţial monofazic negativ – roşu la 1 cm, albastru la 3 cm, galben şi verde la 5,5 cm;

2.2. Culegerea bipolară

Se obţine utilizând electrodul explorator (roşu) şi electrodul de referinţă (verde) plasaţi astfel:

a) pentru obţinerea unui potenţial bifazic cu prima fază pozitivă şi a doua negativă – verde la 1 cm, albastru la 3 cm, galben la 5,5 cm şi roşu la 9 cm;

b) pentru obţinerea unui potenţial bifazic cu prima fază negativă şi a doua pozitivă – verde la 1 cm, galben la 5,5 cm, albastru la 7 cm şi roşu la 9 cm.

Partea a 3-a. Legile conducerii prin fibra nervoasă

- se activează tasta Clear Screen;
- se utilizează stimuli cu durata de 2 ms şi intensitatea de 200 mV (secvenţa 2);
- se plasează electrozii – verde la 1 cm, albastru la 3 cm, galben la 5,5 cm şi roşu la 9 cm şi se obţine un potenţial bifazic cu prima fază pozitivă şi a doua negativă;
- pentru aplicarea ligaturilor se execută „click" pe mosorul de aţă şi ţinând apăsat butonul din stânga al mouse-ului se „fixează" firul de aţă pe nerv, în locul de aplicare a ligaturii;
- se efectuează prima ligătură în poziţia 7 cm (între electrodul albastru şi cel roşu – potenţialul devine monofazic pozitiv);
- se deplasează ligatura în poziţia 2 cm (între electrodul albastru şi cel verde) – potenţialul devine monofazic negativ;
- se aplică două ligaturi simultan în cele două poziţii menţionate. Nu se observă nici un potenţial.

Partea a 4-a. Perioada refractară şi perioada excitabilă neuronală

- se îndepărtează ligaturile, se activează Clear Screen şi tasta Store;
- se plasează electrozii – verde la 1 cm, albastru la 3 cm, galben şi roşu la 5,5 cm;

- se activează tasta Twin/Mode şi se creşte progresiv intervalul de stimulare, deplasând cursorul Delay cu 1 msec/determinare;
- se urmăreşte momentul apariţiei şi amplitudinea răspunsului la cel de-al doilea stimul;
- stimularea se opreşte când cei doi excitanţi determină răspunsuri cu aceeaşi amplitudine.

Tema 3. Fiziologia ţesutului muscular striat şi neted

Întrebări de control

1. Structura muşchilor striaţi. Fibra musculară striată. Caracteristicele moleculare ale filamentelor contractile. Proteinele reglatoare (tropomiozina, troponina), sarcomerul, reticulul sarcoplasmatic, sistemul T.

2. Fibrele musculare rapide (albe) şi lente (roşii). Unitatea motorie.

3. Proprietăţile fizice ale muşchilor scheletici (extensibilitatea, elasticitatea, forţa musculară, relaţiile lungime-tensiune şi sarcină-viteză).

4. Proprietăţile fiziologice ale muşchilor scheletici (excitabilitatea, conductibilitatea, contractilitatea, labilitatea, tonicitatea).

5. Mecanismul contracţiei musculare. Fenomenele electrochimice (generarea şi propagarea potenţialului de acţiune pe sarcolemă spre sistemul T). Rolul ionilor de Ca++. Fenomenele mecanochimice (mecanismul «mersului pas cu pas»). Mecanismul relaxării musculare.

6. Manifestările ce însoţesc contracţia musculară. Fenomenele electrice (electromiografia). Fenomenele termice (termogeneza în repaus şi în contracţie).

7. Tipurile de contracţie. Contracţia unică, tetanosul incomplet şi complet.

8. Contracția izometrică. Raportul lungime-tensiune (pre-load). Contracția izotonică. Raportul sarcină – viteză (afterload). Contracția auxotonică.

9. Travaliul muscular. Formele de lucru muscular (dinamic pozitiv și rezistiv, static). Oboseala musculară, mecanismele oboselei. Hipertrofia și atrofia mușchilor.

10. Particularitățile morfofuncționale ale țesutului muscular neted. Tipurile de mușchi netezi: monounitari și multiunitari. Mecanismul contracției.

Fiziologie virtuală aplicativă

„Sistemul muscular"

Cuprinde următoarele compartimente:

1. Reviu anatomic: țesut muscular striat.
2. Sinapsa neuromusculară.
3. Teoria filamentelor glisante.
4. Metabolismul mușchiului.
5. Contracția unităților motorii.
6. Contracția mușchiului integru.

Lucrarea nr. 1. Contracția unică și tetanică a mușchiului scheletal

Scopul lucrării. Înregistrarea contracției unice și tetanice a mușchiului scheletal și studierea condițiilor în care apar diferite tipuri de sumare a contracțiilor musculare.

Materiale și ustensile necesare: broască, trusă de vivisecție, miograf, levierograf Engelman cu peniță, ckimograf, hârtie, clei, stimulator electric, soluție Ringer, cerneală.

Tehnica lucrării :

1. Pregătim preparatul mușchiului gastrocnemian de broască. Fixăm mușchiul în miograf și reglăm înscrierea pe tamburul kimografului.

2. Unim cu sârmă de conexiuni stimulatorul electric cu clemele miografului.

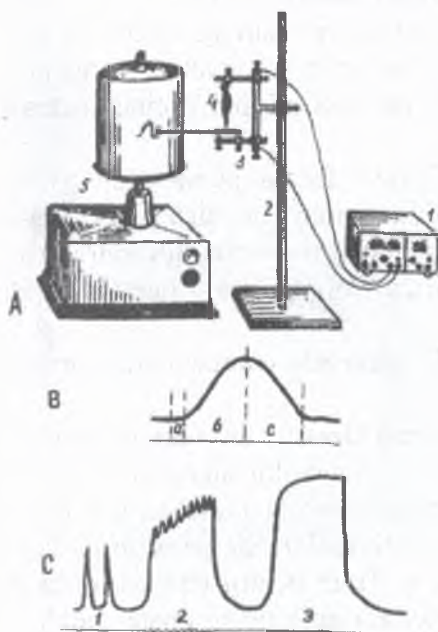


Fig. I.8. **Miografia :**
A – instalaţia pentru înregistrarea contracţiilor musculare: *1* – stimulator electric; *2* – stativ; *3* – miograf; *4* – muşchiul gastrocnemian de broască; *5* – kimograf.
B – curba contracţiei unice (secusa): *a* – perioada latentă; *b* – faza de contractare; *c* – faza de relaxare.
C – curbele contracţiilor tetanice: *1* – secuse; 2 – tetanos incomplet; 3 – tetanos complet.

3. Aplicând stimuli unici, înregistrăm o contracţie unică a muşchiului. Pentru a căpăta o curbă desfăşurată, eliberăm şurubul ce fixează tamburul kimografului şi în momentul excitării îl rotim rapid cu mâna.

4. Fixăm tamburul, punem în funcţie kimograful şi, aplicînd excitări ritmice, înscriem curbele tetanosului incomplet (zimţat) şi complet (neted).

5. La procesul-verbal se anexează kimogramele obţinute şi se descriu fazele contracţiei unice şi condiţiile în care apar contracţii tetanice incomplete şi complete. Kimogramele trebuie să corespundă celor indicate în fig. I.8.

Laboratorul virtual SimMUSCLE

SimMUSCLE este un program de simulare pe calculator a experimentelor efectuate pe muşchiul striat scheletal şi are ca principal obiectiv studiul aspectelor de bază privind excitabilitatea şi contractilitatea.

Experimentul SimMUSCLE este efectuat pe muşchiul gastrocnemian izolat de broască, obtinut printr-o tehnică prezentată în imagini video şi are posibilitatea aplicării de stimuli electrici cu o durată constantă de 1 msec, dar cu amplitudine şi interval de stimulare variabile.

Laboratorul „SimMUSCLE" cuprinde componentele prezentate în fig. I.9:

Stimulatorul generează stimuli electrici cu o durată constantă, iar amplitudinea (Amplitude) şi intervalul dintre stimuli (Delay) pot fi stabilite prin deplasarea orizontală a unui cursor. Există 3 modalităţi (Mode) de aplicare a stimulilor: Single pentru secusă, Twin pentru sumaţia temporală şi Train pentru tetanos. În cazul modalităţii Train numărul de excitaţii aplicate se poate stabili cu ajutorul cursorului Counts. Activarea butonului On permite aplicarea stimulului cu parametrii stabiliţi în prealabil.

Traductorul permite obţinerea de contracţii în condiţii izometrice şi respectiv în condiţii izotone. Traductorul prezintă butonul Calibration – de culoare roşie când este necesară calibrarea şi de culoare verde când calibrarea este efectuată. Calibrarea presupune activarea butonului Zero Adjust. Traductorul prezintă două mufe pentru fiecare dintre cele două tipuri de contracţii. Cablul trebuie fixat în mufa corespunzătoare tipului de contracţie pe care dorim să o efectuăm. La traductor sunt anexate: un stativ pentru fixarea muşchiului, 2 electrozi de activare, 6 greutăţi a 50g fiecare şi o cutie Petri cu două preparate musculare plasate în soluţie Ringer.

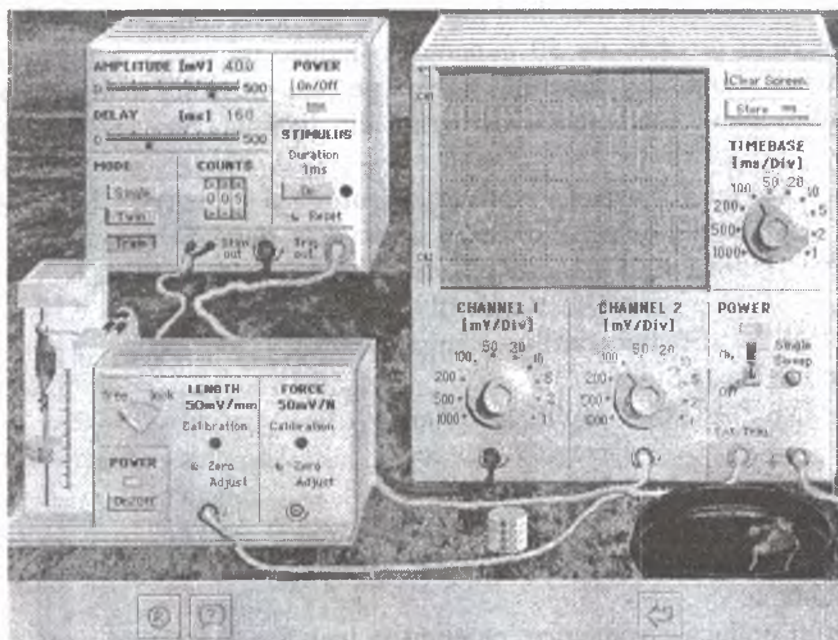


Fig. I.9. **Laboratorul virtual SimMUSCLE.**

Osciloscopul înregistrează pe canalul CH1 parametrii amplitudine/timp ce țin de excitantul aplicat, iar pe canalul CH2 redă grafic contracția musculară și permite analiza parametrilor forță/scurtare. Pentru etalonarea înregistrării osciloscopul prezintă butoane pentru amplitudine – mV/Div și pentru durată – TIMEBASE – ms/Div. Diviziunea este reprezentată de pătratul de pe ecranul osciloscopului cu latura de 5 mm. Osciloscopul poate stoca imaginile obținute prin stimulări succesive dacă se activează butonul Store, și poate goli ecranul prin activarea butonului Clear Screen.

Pregătirea experimentului

- se activează (Power-On) stimulatorul, traductorul și osciloscopul;

• se fixează muşchiul în suportul traductorului şi se preîntinde cu o greutate de 50 g pentru a induce un tonus de repaus. Această greutate reprezintă sarcina pe care muşchiul trebuie să o ridice atunci când efectuează un travaliu dinamic.

Partea 1. Secusa – contracția izotonă şi izometrică

Stabiliți parametrii de lucru ai secvenței după cum urmează:
OSCILOSCOP: CH1: 500 mV/div → 1 mm = 100 mV = 2 N
CH2: 50 mV/div
TIMEBASE: 20 msec/div → 1mm = 4 msec
activați tasta Store
STIMULATOR: Amplitude: 500 mV
Delay: 200 msec
Mode: Single
TRADUCTOR:
(a). Contracţie izotonă: combinația free-Length + Cablu în mufă + Calibrare
(b). Contracție izometrică: combinația lock-Force + Cablu mufă + Calibrare
observație – toate etapele următoare vor fi efectuate în condiţii izometrice, astfel că această combinație nu va fi modificată până la sfârşitul experimentului.

Partea a 2-a. Sumația spațială

OSCILOSCOP: CH1: 500 mV/div → 1 mm = 100 mV = 2 N
CH2: 50 mV/div
TIMEBASE: 20 msec/div
activați tasta Clear Screen şi apoi Store
STIMULATOR: Amplitude: 200 → 250 → 300 → 350 → 400 → 500 mV
Delay: 200 msec
Mode: Single

Partea a 3-a. Sumația temporală

OSCILOSCOP: CH1: 500 mV/div → 1 mm = 100 mV = 2 N
CH2: 50 mV/div
TIMEBASE: 50 msec/div
activați tasta Clear Screen și apoi Store
STIMULATOR: Amplitude: 500 mV
Delay: 200 → 150 → 100 → 75 → 50 → 25 msec
Mode: Twin

Partea a 4-a. Tetanos incomplet

OSCILOSCOP: CH1: 500 mV/div
CH2: 100 mV/div
TIMEBASE: 100 msec/div
activați tasta Clear Screen și apoi Store
STIMULATOR: Amplitude: 500 mV
Delay: 100 msec
Mode: Train
Counts: 8

Partea a 5-a. Tetanos complet

OSCILOSCOP: CH1: 500 mV/div
CH2: 100 mV/div
TIMEBASE: 100 msec/div
activați tasta Clear Screen și apoi Store
STIMULATOR: Amplitude: 500 mV
Delay: 50 msec
Mode: Train
Counts: 16

Partea a 6-a. Oboseala musculară

OSCILOSCOP: CH1: 500 mV/div → 1 mm = 100 mV = 2 N
CH2: 100 mV/div
TIMEBASE: 100 msec/div → 1 mm = 20 msec
activați tasta Clear Screen și apoi Store

(a) prima secusă
STIMULATOR: Amplitude: 500 mV
Delay: 50 msec
Mode: Single
Counts: 116

(b) oboseala musculară
STIMULATOR: Amplitude: 500 mV
Delay: 50 msec
Mode: Train
Counts: 116

(c) a doua secusă
STIMULATOR: Amplitude: 500 mV
Delay: 50 msec
Mode: Single
Counts: 116

Capitolul II
MECANISMELE DE REGLARE A FUNCŢIILOR FIZIOLOGICE

Tema 1. : Reglarea nervoasă a funcţiilor organismului. Particularităţile propagării excitaţiei în centrul nervos

Întrebări de control

1. Neuronul ca unitate structural-funcţională a SNC. Funcţiile somei, axonului şi dendritelor.

2. Celulele neurogliale şi funcţiile lor (de sprijin-suport, de izolare, de protecţie, de regenerare şi nutriţie a neuronului, secretoare şi de absorbţie).

3. Clasificarea sinapselor în sistemul nervos central. Etapele transmiterii sinaptice, rolul ionilor de Ca^{2+} şi al receptorilor postsinaptici.

4. Generarea potenţialului postsinaptic excitant (PPSE) şi a potenţialului de acţiune în segmentul iniţial al axonului. Transmiterea anterogradă şi retrogradă a potenţialului de acţiune.

5. Principiul reflex de reglare a funcţiilor organismului (R. Descartes, G. Prohazka). Principiile teoriei reflexe. Clasificarea morfologică şi funcţională a reflexelor.

6. Arcul reflex mono- şi polisinaptic, verigile lui. Timpul reflexului. Principiul legăturii recurente – "feedback".

7. Noţiune de centru nervos în sensul îngust şi larg al cuvântului. Propagarea excitaţiei în centrul nervos: conducerea unidirecţională, retenţia sinaptică, sumaţia PPSE în timp şi spaţiu, potenţierea postsinaptică, facilitarea şi ocluzia, postacţiunea, transformarea ritmului, labilitatea, convergenţa, divergenţa.

Lucrarea nr. 1. Câmpul receptiv al reflexului

Scopul lucrării. Demonstrarea experimentală a faptului că fiecare reflex are câmpul său de recepţie.

Materiale şi ustensile necesare: broască, trusă de vivisecţie, stativ cu cârlig pentru fixarea broaştei spinale, soluţie de acid sulfuric (1%), pahar cu apă, hârtie de filtru.

Tehnica lucrării

I. Examinaţi câmpul receptiv corespunzător al diferitor reflexe pe broasca intactă (Fig. II.1):

a) Reflexul de clipire

Atingând cu penseta corneea ochiului la broască observăm reacţia reflexă de clipire. Demonstrăm că la excitarea altor regiuni ale corpului acest reflex nu apare.

b) Reflexul de orăcăială

Strângem cu degetele părţile laterale ale corpului masculului de broască. Observăm apariţia reflexului de orăcăială. La excitarea altor regiuni ale corpului acest reflex nu apare.

c)Reflexul de prehensiune

Presăm pe calozităţile labelor masculului de broască sau în regiunea sternului. Observăm reflexul de prehensiune care nu poate fi provocat la excitarea altor câmpuri reflexogene.

II. Studierea la broasca spinală a reflexelor ce apar la excitarea diferitelor câmpuri de recepţie.

1. Pregătim broasca spinală prin decapitare şi o fixăm în stativ.

2. Pe diferite regiuni ale pielii broaştei aplicăm câte o bucăţică de hârtie de filtru (1x1cm) îmbibată în soluţie de acid sulfuric.

3. Excităm pe rând următoarele câmpuri cutanate de recepţie: regiunea gambei, suprafaţa laterală a coapsei, regiunea sacrală, pectorală şi observăm apariţia diferitor reflexe motorii.

4. În procesul-verbal se descrie mersul lucrării, se notează rezultatele obţinute, se desenează schema câmpurilor de recepţie (fig. II.1), se trag concluzii.

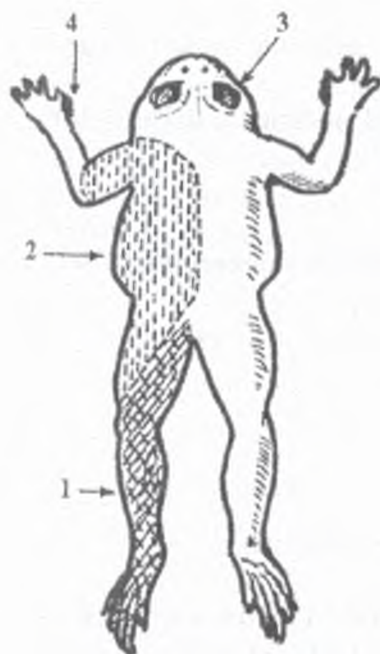


Fig. II.1. **Câmpul receptiv al reflexelor:** *1* – reflexul de flexiune; *2* – reflexul de scărpinat; *3* – reflexul de clipire; *4* – reflexul de prehensiune.



Fig. II.2 **Determinarea timpului reflexului după Turck.**

Lucrarea nr. 2. Determinarea timpului reflexului după metoda Turck

Scopul lucrării. Determinarea timpul reacțiilor reflexe în funcție de intensitatea excitantului.

Materiale și ustensile necesare: broască, stativ cu cârlig, pahar cu apă, soluție de acid sulfuric (0,25, 0,5, 1,0 %), hârtie de filtru, cronometru.

Tehnica lucrării:

1. Pregătim broasca spinală și o fixăm în stativ.
2. Peste 1–2 minute introducem lăbuța în soluție de acid sulfuric (0,25%). Cronometrăm timpul de la momentul aplicării exci-

• prezența creșterii vizibile a mai mult de 1 colonie sau creștere sub formă de val, în locul aplicării culturii, denotă rezistența tulpinii date la oxacilină (meticilină);

• în lipsa creșterii pe locul aplicării culturii, tulpina examinată se socoate sensibilă la meticilină (oxacilină);

• în caz de rezultate nesigure, la fel și pentru tulpinile izolate de la bolnavii cu tratament clinic ineficient și bolnavii cu infecții serioase, este necesar de a determina CMI a oxacilinei și gena tesA prin metoda desfășurată.

Controlul calității. Examinările se efectuează prin controlul obligatoriu al culturilor testate pe geloză Mueller-Hinton cu 4% NaCl fără oxacilină (cultura se aplică la fel ca și pe geloza cu oxacilină).

Paralel cu tulpinile testate se examinează și tulpinile de control al stafilococilor meticilenorezistenți și meticilinosensibili. Tulpinile de control (pot fi oferite de către Institutul de chimioterapie antibacteriană): S. aureus ATCC 38591 – rezistent: S. aureus ATCC 29213 – sensibil.

Interpretarea rezultatelor. Tulpinile de stafilococ rezistente la oxacilină, trebuie privite ca rezistente la TOATE PA β-lactamice.

Rezultatele determinării sensibilității stafilococilor la oxacilină și alte PA β-lactamice pot fi contraversate. Cu toate acestea, rezultatele determinării sensibilității la oxacilină sunt decisive.

Determinarea sensibilității stafilococilor la PA β-lactamice, cu excepția benzilpenicilinei și oxacilinei, este nerațională.

Recomandări pentru clinicieni privind tratamentul pe baza rezultatelor examinărilor:

La izolarea tulpinilor de stafilococi penicilino- și meticilinosensibili, primele se socot sensibile la toate PA β-lactamice, iar preparatele de elecție vor fi penicilinele naturale și aminopenicilinele.

La determinarea sintezei β-lactamazei și sensibilității la oxacilină, microorganismul este rezistent la penicilinele naturale, însă este sensibil la oxacilină, penicilinele inhibitoroprotectoare și cefalosporine de generațiile I–III, ce sunt preparate de elecție în cazul

Lucrarea nr. 4. Sumația succesivă (consecutivă) a excitației în măduva spinării

Scopul lucrării. Studierea condițiilor de sumație succesivă a excitației în centrii nervoşi ai măduvei spinării.

Materiale şi ustensile necesare: broască, stativ, cârlig, trusă de vivisecție, stimulator electric, doi electrozi.

Tehnica lucrării.

1. Pregătim broasca spinală şi o fixăm în stativ (vezi lucrarea precedentă).
2. Conectăm stimulatorul electric.
3. Aplicăm electrozii pe pielea gambei broaştei şi găsim mărimea liminală (pragală) a excitantului care provoacă reflexul de flexiune.
4. Micşorăm intensitatea excitantului până la valorile subliminale (la excitarea unică reflexul nu apare).
5. Aplicăm excitantul subliminal ritmic până la apariția reflexului de flexiune.
6. În procesul-verbal se descrie mersul lucrării, se notează rezultatele obținute, se explică mecanismele fiziologice ce stau la baza sumării succesive.

Lucrarea nr. 5. Analiza arcului reflex

Scopul lucrării. Determinarea importanței tuturor verigilor arcului reflex în realizarea reflexului.

Materiale şi ustensile necesare: broască, stativ cu cârlig, trusă de vivisecție, pahar cu apă, soluție de acid sulfuric (1,0%), ață, soluție de cloroform, hârtie de filtru.

Tehnica lucrării:

1. Pregătim broasca spinală şi o fixăm în stativ.

2. Obținem reflexul de flexiune la excitarea lăbuței posterioare cu acid sulfuric.

3. Tăiem circular pielea mai jos de genunchi, o scoatem de pe gambă (ca ciorapul). Astfel este înlăturată prima verigă a arcului reflex – receptorii.

4. Aplicăm pe gambă o bucățică de hârtie de filtru înmuiată în acid sulfuric și observăm lipsa reflexului.

5. De pe lăbuța intactă tăiem pielea pe suprafața posterioară a coapsei, desfacem mușchii, găsim nervul sciatic, îl ridicăm cu ajutorul baghetei de sticlă. Întrerupem conductibilitatea nervului prin ligaturarea lui și aplicarea pe ligatură a soluției de cloroform. Excităm lăbuța și observăm lipsa reflexului.

6. Distrugem cu ajutorul sondei măduva spinării și aplicăm excitantul pe orice câmp de recepție. Reflexele lipsesc.

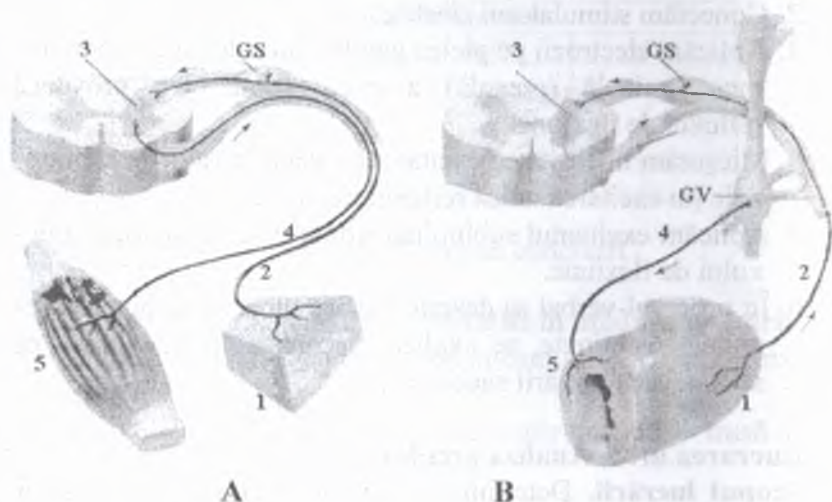


Fig.II.3. **Verigile arcului reflex somatic (A) și vegetativ (B):** *1* – receptorii; *2* – calea aferentă; *3* – centrul nervos; *4* – calea eferentă; *5* – organul efector.

7. În procesul-verbal se descrie experimentul, se explică fenomenele observate, se trag concluzii.

8. În procesul-verbal se desenează schema arcului reflex și se notează verigile lui principale Fig II.3.

Tema 2: Inhibiţia în SNC şi importanţa ei în coordonarea activităţii reflexe

Întrebări de control

1. Inhibiţia ca fenomen biologic activ de coordonare a activităţii reflexe (Secenov, Holtz, Sherrington).
2. Sinapsele inhibitorii în sistemul nervos central. Mediatorii inhibitori. Mecanismele ionice ale potenţialului postsinaptic de inhibiţie (PPSI). Felurile de inhibiţie în sistemul nervos central.
3. Inhibiţia cu participarea neuronilor inhibitori: inhibiţia postsinaptică, presinaptică, rolul şi mecanismul posibil de apariţie.
4. Varietăţile inhibiţiei pre- şi postsinaptice: inhibiţia recurentă, laterală, reciprocă, la nivelul segmentar, suprasegmentar.
5. Inhibiţia fără participarea neuronilor inhibitori: pesimală, postexcitatorie, rolul lor de protecţie şi coordonarea funcţiilor.
6. incipiul dominantei Uhtomskii. Particularităţile centrului dominant (excitabilitate crescută, capacitate înaltă la sumaţie, postacţiune pronunţată sau de lungă durată şi inerţie).
7. Conlucrarea lanţurilor neuronale excitante cu cele inhibitoare, calea finală comună şi neuronul final efector.

Lucrarea nr. 6. Inhibiţia reflexelor spinale (medulare) (experienţa I.Secenov)

Scopul lucrării. Studierea influenţei inhibitorii descendente a diencefalului asupra reflexelor spinale.

Materiale şi ustensile necesare: broască, stativ cu cârlig, trusă de vivisecţie, pahar cu apă, soluţie de acid sulfuric (0,25%), cristale de NaCl, cronometru.

Tehnica lucrării:

1. Pregătim broasca talamică: înlăturăm pielea şi trepanăm craniul între ochi de la partea anterioară a orbitelor posterior pe o suprafaţă de 1x2 cm^2 şi descoperim encefalul. Secţionăm creerul pe marginea superioară a talamilor optici şi înlăturăm emisferile mari.
2. Fixăm broasca în stativ de maxilarul inferior.

3. Determinăm timpul reflexului de flexiune la excitarea lăbuței cu acid sulfuric de 0,25%. Repetăm experimental de trei ori și calculăm valoarea medie a timpului.

4. Peste 2–3 minute aplicăm un cristal de NaCl pe suprafața secțiunii (talamii optici), în prealabil uscând-o cu un tampon de tifon și peste 1–2 minute determinăm timpul reflexului de flexiune la excitarea cu aceiași soluție de acid. Experimental continuă până la mărirea timpului reflexului sau dispariția completă a reflexului de flexiune.

În procesul-verbal se notează rezultatele obținute. Se desenează schematic encefalul de broască și se notează secțiunea Secenov, se trag concluzii (Fig. II.4). Mecanismul inhibiției Secenov se explică în baza concepțiilor moderne despre inhibiția centrală

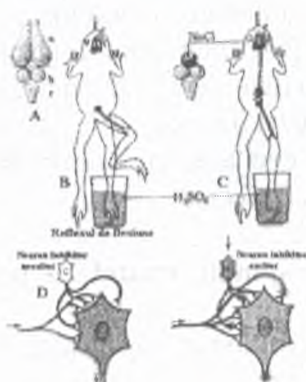


Fig. II.4. **Schema experienței I. Secenov și mecanismul posibil de inhibiție centrală**

A – Nivelul secțiunii Secenov a encefalului de broască: *a – emisferele; b – mezencefalul; c– bulbul rahidian.*

B – determinarea timpului reflexului fără aplicarea cristalului de NaCl.

C – determinarea timpului reflexului după aplicarea cristalului de NaCl.

D – fenomenul inhibiției neuronale.

Lucrarea nr 7. Inhibiția reciprocă a reflexelor spinale (medulare)

Scopul lucrării. Demonstrarea experimentală a fenomenului de inhibiție reciprocă a reflexelor medulare.

Materiale și ustensile necesare: broască, stativ cu cârlig, trusă de vivisecție, pahar cu apă, soluție de acid sulfuric (0,25%), pensetă, hârtie de filtru, cronometru.

Tehnica lucrării:

1. Pregătim preparatul spinal de broască şi îl fixăm în stativ.

2. Peste 1–2 minute determinăm timpul reflexului de flexiune prin metoda Turck la excitarea cu acid sulfuric (0,25%).

3. Peste 2 minute repetăm excitarea unei lăbuţe cu acid, concomitent cealaltă lăbuţă o strângem puternic cu penseta. Observăm inhibiţia reflexului de flexiune la acţiunea acidului sulfuric.

4. În procesul-verbal se notează rezultatele obţinute, se trag concluzii.

Lucrarea nr. 8. Inhibiţia reciprocă a reflexului de flexiune

Scopul lucrării. Demonstrarea rolului fenomenului de inhibiţie reciprocă în coordonarea activităţii muşchilor agonişti şi antagonişti.

Materiale şi ustensile necesare: broască ţinută la frig (2^0 C) în decurs de 48 ore, stativ cu cârlig, trusă de vivisecţie, acid sulfuric (1%), pahar cu apă, hârtie de filtru.

Tehnica lucrării

1. Fixăm broasca spinală în stativ (experimental poate fi efectuat şi pe broasca intactă). La broasca ţinută la frig (hibernată) reflexele se manifestă mai încet şi au o postacţiune de lungă durată.

2. Excităm pielea unei lăbuţe pentru a obţine reflexul de flexiune. În acest caz se inhibă concomitent centrii extensorilor lăbuţei excitate.

3. În momentul apariţiei reflexului de flexiune la o lăbuţă excităm regiunea simetrică a pielii la a doua lăbuţă. Odată cu flexia lăbuţei a doua are loc extensia primei lăbuţe. Această extensie este cauzată de inhibiţia reciprocă a centrului de flexiune care apare la excitarea lăbuţei de pe partea opusă. Observaţia continuă la excitarea lăbuţelor pe rând, una după alta.

4. În procesul-verbal se descrie mersul lucrării, se notează rezultatele obţinute, se trag concluzii şi se explică mecanismul inhibiţiei reciproce.

Lucrarea nr. 9. Influenţa stricninei asupra activităţii reflexe

Scopul lucrării. Demonstrarea efectului stricninei asupra sinapselor inhibitorii.

Materiale şi ustensile necesare: broască, seringă de 1 ml, soluţie de stricnină (0,1%), pensetă, clopot de sticlă.

Tehnica lucrării:

1. Aşezăm broasca sub clopotul de sticlă, urmărim comportarea ei, controlăm reflexele de redresare.
2. Introducem în sacul limfatic dorsal 0,5–1,0 ml de stricnină şi aşezăm din nou broasca sub clopot.
3. Peste 1–2 minute notăm poziţia ei şi reacţiile apărute la excitarea broaştei şi la lovire asupra clopotului sau suportului acestuia.
4. În procesul-verbal se descrie mersul lucrării, se notează rezultatele obţinute, se explică mecanismele fenomenelor observate.

Capitolul III
REGLAREA NERVOASĂ A FUNCŢIILOR VEGETATIVE. FIZIOLOGIA GENERALĂ A SISTEMULUI NERVOS VEGETATIV

Întrebări de control

1. Organizarea generală a sistemului nervos vegetativ (autonom).

2. Anatomia funcţională a sistemului nervos simpatic. Neuronii pre- şi postganglionari, localizarea lor, mediatorii şi receptorii.

3. Anatomia funcţională a sistemului nervos parasimpatic. Neuronii pre- şi postganglionari, localizarea lor, mediatorii şi receptorii.

4. Fibrele nervoase colinergice şi adrenergice. Sinteza acetilcolinei şi noradrenalinei, durata acţiunii şi distrugerea lor.

5. Deosebirile morfologice şi funcţionale între sistemul nervos vegetativ şi cel somatic.

6. Receptorii colinergici N şi M. Mecanismele de acţiune a acetilcolinei asupra receptorilor colinergici.

7. Receptorii adrenergici (alfa şi beta) postsinaptici. Mecanismele de acţiune a noradrenalinei asupra receptorilor adrenergici.

8. Influenţa sistemului nervos simpatic şi parasimpatic asupra funcţiilor organismului. Reflexele vegetative (viscero – viscerale, viscero – cutanate, cutano – viscerale şi viscero – musculare) .

9. Centrii superiori de reglare a funcţiilor vegetative: hipotalamusul, sistemul limbic şi cortexul cerebral.

10. Răspunsul sistemului simpatic la stres prin sindromul general de adaptare (H.Selye).

11. Sistemul intrinsec (metasimpatic) de reglare nervoasă locală a funcțiilor vegetative. Reflexe periferice intramurale (tractul gastrointestinal, arborele bronșic, uterul, inima etc.)

Lucrarea nr. 1. Probele funcționale pentru aprecierea stării sistemului cardiovascular la om

Scopul lucrării. Studierea diferitelor reflexe vegetative pentru aprecierea tonusului sistemului nervos vegetativ.

Materiale și ustensile necesare: cronometru, sfigmomanometru, stetofonendoscop, persoana examinată.

Tehnica lucrării

A. Proba ortostatică

După 5 minute de poziție clinostatică determinăm de două ori frecvența contracțiilor cardiace și măsurăm presiunea arterială. Apoi examinatul se scoală încet în picioare – poziție ortostatică. Numărăm pulsul în minutul 1 și 3, măsurăm presiunea arterială în minutul 3 și 5 în ortostatism. Aprecierea probei se face după puls și presiunea arterială în sistemul trigradual.

Rezultatele obținute se compară cu cele din tabel

Tabelul III.1

Indicii	Tolerabilitatea probei		
	bună	**suficientă**	**Insuficientă**
Frecvența contracțiilor cardiace (FFC)	Accelerarea nu depășește 11 contracții	Accelerarea cu 12–18 contracții	Accelerarea cu 19 contracții și mai mult
Presiunea sistolică (PS)	Crește	Nu se schimbă	Se micșorează în limitele 5–10 mmHg
Presiunea diastolică (PD)	Scade	Nu se schimbă sau sporește cu puțin	Crește
Presiunea pulsului (pulsativă) (PP)	Crește	Nu se modifică	Scade
Reacțiile vegetative	Lipsesc	Transpirație	Transpirație și zgomote în urechi

În procesul-verbal se analizează rezultatele şi se trag concluzii privind mecanismele reflexe de reglare a hemodinamicii în cazul schimbării poziţiei corpului.



Fig.III.. 1. **Arcul – reflex Danini-Aschner.**

B. Reflexul Dagnini-Asohner

1. Determinăm la persoana examinată frecvenţa contracţiilor cardiace.

2. Prin tifon sau şerveţel, cu degetul arătător şi mijlociu presăm lent globii oculari timp de 10 secunde.

3. Imediat după presare numărăm pulsul. De obicei se observă micşorarea frecvenţei pulsului în mediu cu 6–10 bătăi.

4. În procesul-verbal se descri pe scurt mersul lucrării, se notează frecvenţa pulsului până şi după presare asupra globilor oculari, se desenează schema arcului reflexului (fig. III.1).

Lucrarea nr. 2. Reflexul cutano-cardiac (reflexul cutano-visceral)

Scopul lucrării. Examinarea modificărilor activităţii inimii cauzate de excitarea receptorilor pielii.

Materiale şi ustensile necesare: broască, trusă de vivisecţie, soluţie de acid sulfuric (1%), hârtie de filtru, soluţie Ringer.

Tehnica lucrării

1. Înlăturăm pielea de pe craniul broaştei şi secţionăm maxilarul superior împreună cu encefalul pe marginea anterioară a mezencefalului. Pe suprafaţa secţiunii punem un tampon de vată.

Notă. *Conturul emisferelor mari se observă sub oasele subţiri ale craniului. Posterior de ele, sub formă de două zone întunecate, se află mezencefalul.*

2. Fixăm broasca pe planșetă.

3. Preparăm inima "în situ", numărăm frecvența contracțiilor cardiace.

4. Aplicăm pe pielea lăbuței sau a corpului hârtie de filtru înmuiată în soluție de acid sulfuric și numărăm din nou frecvența contracțiilor cardiace.

5. În procesul-verbal se notează rezultatele obținute (se observă accelerarea contracțiilor cardiace). Se explică mecanismul modificărilor survenite în activitatea cardiacă.

Lucrarea nr. 3. Aritmie respiratorie (reflexul Hering)

Scopul lucrării. Studierea influenței vegetative aspra cordului la modificarea intensității respirației.

Materiale necesare: cronometru.

Tehnica lucrării:

1. La persoana examinată prin palpare se determină frecvența pulsului arterial.

2. Persoana examinată este rugată să facă câteva respirații profunde și forțate până la apariția disconfortului (semne de vertij), pulsul este palpat permanent.

3. De regulă se constată rărirea frecvenței pulsului în comparație cu valorile inițiale. În disfuncții vegetative aceste reacții reflexe sunt pronunțate destul de puternic.

4. În procesul-verbal se explică mecanismele reflexe verosimile de apariție a aritmiei respiratorii.

Lucrarea nr. 4. Calcularea indicelui vegetativ Kredo (IV)

Scopul lucrării. Însușirea metodei de calculare a indicelui vegetativ pentru aprecierea predominării tonusului uneia dintre porțiunile sistemului nervos vegetativ.

Materiale și ustensile necesare: tonometru, stetofonendoscop, cronometru.

Tehnica lucrării

Indicele vegetativ Kredo calculează după formula:

$$IV\ (Kredo) = \left(1 - \frac{Presiunea\ dias.}{freg.\ cont.\ car.}\right) x\ 100$$

La aprecierea rezultatelor obținute trebuie să se țină cont de faptul că indicele cu semnul „-„ indică predominarea tonusului sistemului parasimpatic (vagotonic), iar cu semnul „+" – predominarea tonusului sistemului nervos simpatic (simpatotonic). Dacă rezultatul este fără semnul „-„ sau „+", atunci putem presupune că sistemul nervos vegetativ sa află în echilibru (normotonic).

Lucrarea nr. 5. Proba cutanogalvanică și poligrafia înregistrată cu sistemul de achiziție BIOPAC

Scopul lucrării. Înregistrarea modificărilor rezistenței pielii, frecvenței respiratorii și cardiace asociate cu stimuli senzoriali speciali, emoții și comportament cognitiv.

Materiale și ustensile necesare: calculator cu softul Biopac Student Lab 3.7, unitatea de achiziție MP35/30, cablu SS2L, transductorul pentru înregistrarea respirației SS5L și electrozi.

I. Tehnica înregistrării:

1. Conectăm calculatorul.
2. Unim cablul SS2L în canalul 2 (CH2) din unitatea de achiziție, transductorul SS5L la canalul 1 (CH1) și electrozii pentru proba cutanogalvanică la canalul 3 (CH3).
3. Pornim unitatea de achiziție MP35/30.
4. Plasăm pe cutia toracică a persoanei examinate transductorul SS5L pentru înregistrarea respirației, electrozii pentru înregistrarea rezistenței pielii pe indice și degetul mijlociu, și electrozii pentru înregistrarea ECG în derivația II standardă.
5. Startăm programul Biopac Student Lab, selectăm lecția L09-Poly-1 și denumim fișierul.

6. Se face calibrarea (click Calibrate) – subiectul face o inspirație și expirație adâncă. Urmează înregistrarea (click Record) în poziție așezată, vizavi de examinator, oprim (click Suspend).

7. Condițiile înregistrării:

- Examinatului i se propune să rostească numele său, să facă un calcul mental (operații simple aritmetice).
- Se efectuează o excitare fină tactilă a pielii feții examinatului.
- Examinatului i se propune să fixeze succesiv privirea la pătrate de diverse culori (alb, negru, roșu, albastru, verde, galben, oranj, brun).
- Examinatul răspunde la 10 întrebări prin „da" sau „nu"

II. Analiza rezultatelor

Alegem parametrii de analiză pentru canalul CH3 (reacția cutanogalvanică) și CH40 (respirația): **value** – valoarea maximă a amplitudinei în aria selectată. Pentru canalul CH 41 (frecvența cardiacă): **BPM** – frecvența fenomenului studiat pe minut.

Cu ajutorul cursorului **I-Beam** selectăm un punct din segmentul inițial și măsurăm frecvența cardiacă și valoarea probei cutanat galvanică. Pentru a măsura frecvența respirației selectăm aria unui ciclu de respirație (fig.).

Repetăm aceleași măsurări pentru toate înregistrările din condițiile enumerate (vezi condițiile înregistrării).

Rezultatele se notează în tabele din raportul de date și se trag concluzii.

Notă. Variațiile indicilor vegetativi precum rezistența cutanată, frecvența cardiacă, denotă modificările influențelor vegetative în funcție de schimbările emotive și sarcinile cognitive.

Capitolul IV
MECANISMELE HORMONALE DE REGLARE A FUNCŢIILOR ORGANISMULUI

Tema 1. Fiziologia glandelor cu secreţie internă

Întrebări de control

1. Metodele de cercetare a funcţiilor glandelor endocrine. Hormonii sistemici şi locali.
2. Caracteristica generală şi proprietăţile hormonilor .
3. Tipurile de influenţă a hormonilor asupra organismului.
4. Mecanismele de acţiune a hormonilor. Receptorii membranari şi intracelulari, mesagerul secund şi efectul asupra genelor.
5. Sistemul hipotalamo-hipofizar. Cuplarea mecanismelor nervoase şi hormonale de reglare a funcţiilor organismului.
6. Sistemul port hipotalamo-adenohipofizar. Neurosecreţia (liberinele şi statinele).
7. Hormonii adenohipofizei şi rolul lor fiziologic. Tulburări ale secreţiei hormonului de creştere (nanismul, gigantismul, acromegalia).
8. Tractul hipotalamo-neurohipofizar, rolul hormonilor lobului posterior. Reglarea secreţiei hormonului antidiuretic. Dereglarea secreţiei (diabetul insipid).
9. Glandele suprarenale. Hormonii stratului cortical. Rolul mineralocorticoizilor, mecanismul de acţiune a aldosteronului. Reglarea secreţiei de aldosteron.
10. Rolul glucocorticoizilor asupra metabolismului glucidic, lipidic ş.a. Reglarea secreţiei glucocorticoizilor.
11. Hormonii sexuali corticosuprarenali, rolul lor fiziologic.

12. Hipocorticismul (boala Addison), hipercorticismul (boala Cushing), diabetul steroid.

13. Hormonii medulosuprarenali, secreția, receptorii, efectele metabolice, hemodinamice. Reglarea secreției hormonilor medulosuprarenali. Rolul emoțiilor și stresului în acest proces.

Fiziologie aplicativă virtuală: SISTEMUL ENDOCRIN

1. Noțiune de hormoni.
2. Clasificarea hormonilor.
3. Mecanismul de acțiune a hormonilor.
4. Sistemul hipotalamo-hipofizar.

Lucrarea nr. 1. Influența adrenalinei asupra pupilei ochiului de broască enucleat

Scopul lucrării. Observarea influenței chinetice a adrenalinei asupra organului in vitro.

Materiale și ustensile necesare: broască, trusă de vivisecție, soluție Ringer, adrenalină (1:1000), două păhărele.

Tehnica lucrării

1. Imobilizăm broasca și enucleăm globii oculari (îi scoatem din orbite).

2. În două păhărele se toarnă câte 5 ml soluție Ringer și în fiecare din ele punem câte un glob ocular.

3. În unul din păhărele adăugăm 0,5 ml adrenalină. Peste 10–15 min examinăm pupila și o comparăm cu pupila globului ocular control.

4. În procesul-verbal se descrie mersul lucrării, se execută desenul, se explică mecanismul de acțiune asupra pupilei

Notă. Adrenalina provoacă contracția mușchiului dilatator al pupilei. Acțiunea ei poate fi observată nu numai în organismul integru, dar și în organul izolat.

Lucrarea nr. 2. Influenţa pituitrinei şi adrenalinei asupra melanocitelor pielii de broască

Scopul lucrării. Determinarea rolului hormonilor în mecanismul de adaptare biologică a organismului la nivel celular.

Materiale şi ustensile necesare: broască, trusă de vivisecţie, soluţie de pituitrină şi adrenalină (1:1000), soluţie Ringer, trei păhărele, microscop cu obiectivul mic, lamă de sticlă.

Tehnica lucrării:

1. Imobilizăm broasca, tăiem trei pătrate de piele (mărimea 2x2 cm^2) de pe partea laterală a corpului sau de pe coapsă şi le punem în trei păhărele. Turnăm peste piele câte 5 ml soluţie Ringer. Într-un păhărel adăugăm 3 picături de pituitrină, în altul – 3 picături de adrenalină, al treilea rămâne în calitate control.

2. Peste fiecare 10–15 minute studiem bucăţelele de piele la microscop (fig. IV.1).

3. Acţiunea hormonului melanocitostimulant (pituitrina este extractul lobului posterior al hipofizei care conţine acest hormon) începe peste 30 minute. Granulele de pigment se deplasează din centrul celulei spre ramificaţiile melanocitelor. Dispersia maximală a pigmentului se observă peste 2 ore (pielea devine hiperpigmentată).

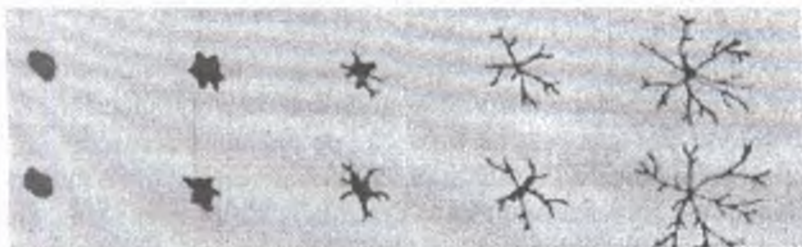


Fig. IV.1. **Repartizarea pigmentului melanina în melanocite**:
1, 2 – influenţa adrenalinei; *3* – control; *4, 5* – influenţa pituitrinei.

Notă. Melanocitele broaştei sunt lipsite de inervaţie şi starea lor funcţională este reglată de hormoni. Un rol important în reglarea repartizării pigmentului îl joacă hormonul intermidina (melanocitostimulator), secretat de lobul intermediar al hipofizei.

4. Acțiunea adrenalinei se observă peste 15–20 minute: granulele de pigment se concentrează în centrul melanocitelor, provocând decolorarea (albirea) pielii.

5. În bucățica de piele aflată în soluția Ringer (control), melanocitele la microscop se văd în formă de steluțe negre.

6. În procesul-verbal se descrie mersul lucrării, se desenează meanocitele intacte, cele influențate de adrenalină și pituitrină se explică importanța biologică a acestor reacții.

Lucrarea nr. 3. Influența pituitrinei și adrenalinei asupra melanocitelor pielii de broască "in vivo"

Scopul lucrării. Identic cu cel de la lucrarea nr.2.

Materiale și ustensile necesare: 2 broaște, una ținută timp de câteva ore la întuneric, alta – la lumină (la întuneric culoarea pielii se intensifică, iar la lumină se decolorează), trusă de vivisecție, planșetă specială cu orificii, ace entomologice, microscop, soluție de pituitrină și adrenalină (1:1000), seringă de 1–2 ml.

Tehnica lucrării:

1. Imobilizăm broasca ținută la lumină prin distrugerea măduvei spinării pe cale asângeroasă.

2. Fixăm broasca pe planșetă în poziție ventrală (cu abdomenul în jos).

3. Întindem membrana interdigitală a lăbuței posterioare deasupra orificiului planșetei și o fixăm cu ace entomologice.

4. Așezăm planșeta cu broască pe măsuța microscopului și privim prin obiectivul mic membrana interdigitală. Se observă melanocitele punctiforme negre (granulele de pigment sunt concentrate în centrul celulei).

5. Injectăm în sacul limfatic 0,2 ml pituitrină (extract al lobului posterior al hipofizei care conține intermedină). Pentru a împiedica refluarea, injectarea se face trecând cu acul prin mușchiul coapsei.

6. Peste 20 minute observăm că pielea broaștei începe să se întunece. La microscop se observă deplasarea granulelor de pig-

ment spre ramificaţiile melanocitelor cu formarea unei reţele negre – pielea se întunecă. Culoarea întunecată a pielii se menţine timp de 24–48 ore după injectarea pituitrinei.

7. Experimentul se repetă cu broasca ţinută la întuneric. În sacul limfatic se injectează 0,5 ml de adrenalină (1:1000).

8. Peste 1–2 minute în membrana interdigitală se observă constricţia vaselor sangvine, iar peste 3–5 minute începe deplasarea granulelor de pigment din ramificaţii spre centrul melanocitelor.

9. Peste 10–20 minute tot pigmentul se concentrează lângă nucleu, melanocitele devin punctiforme şi pielea se decolorează. Acţiunea adrenalinei asupra melanocitelor este de scurtă durată.

10. În procesul-verbal se descrie mersul lucrării, se desenează melanocitele influenţate de pituitrină şi adrenalină (fig.IV.1), se explică importanţa biologică a acestor reacţii şi se trag concluzii despre influenţa pituitrinei şi adrenalinei asupra melanocitelor.

Tema 2. Fiziologia glandelor cu secreţie internă

Întrebări de control

1. Glanda tiroidă. Hormonii tiroidieni (tiroxina, triiodtironina şi tireocalcitonina). Tireoglobulina, eliberarea tiroxinei şi triiodtironinei din glanda tiroidă, transportul, conversia tiroxinei în triiodtironină.

2. Mecanismul de acţiune a hormonilor tiroidieni şi efectele lor asupra creşterii şi altor funcţii ale organismului.

3. Reglarea secreţiei hormonilor tiroidieni. Hipotiroidismul (cretinismul şi mixedemul). Hipertiroidismul (boala Basedow).

4. Glandele paratiroide, funcţia parathormonului. Rolul parathormonului şi tireocalcitoninei în metabolismul calciului şi fosforului în organism.

5. Funcţia vitaminei D. Hipocalcemia (tetania), hipercalcemia (osteomalacia), rahitismul.

6. Pancreasul endocrin. Celulele endocrine, hormonii şi rolul lor în reglarea metabolismului glucidic, lipidic, proteic.

7. Reglarea secreţiei hormonilor pancreasului. Dereglările funcţiei (diabetul zaharat, coma diabetică).

8. Funcţia de reproducere a bărbatului. Hormonii sexuali masculini şi funcţiile lor. Mecanismul de acţiune. Rolul hormonilor gonadotropi în reglarea funcţiilor glandelor sexuale masculine. Anomaliile funcţiilor sexuale masculine.

9. Glandele sexuale feminine. Funcţia hormonilor ovarieni.

10. Rolul hormonilor gonadotropi hipofizari în controlul secreţiei hormonilor sexuali feminini.

11. Hormonii tisulari ai organelor cu funcţii înalt diferenţiate (inima, rinichiul, tubul digestiv) şi rolul lor în organism.

Fiziologie aplicativă virtuală: SISTEMUL ENDOCRIN

1. Glanda tiroidă.
2. Glanda paratiroidă.

Lucrarea nr. 4. Influenţa insulinei asupra organismului

Scopul lucrării. Acţiunea metabolică a insulinei asupra organismului.

Materiale şi ustensile necesare: doi şoareci albi flămânzi (24 ore), seringă (1 ml), insulină, soluţie de glucoză (10%).

Tehnica lucrării:

1. La doi şoareci injectăm sub piele 0,2–0,5 unităţi insulină diluată în 0,1 ml apă distilată.

2. Unuia dintre şoareci i se injectează concomitent intraperitonial 1 ml soluţie de glucoză (10%). La şoarecele căruia i s-a introdus insulină fără glucoză apar simptomele şocului hipoglicemic (poziţie neobişnuită, respiraţie frecventă, convulsii). Convulsiile apar mai repede dacă după injectarea insulinei şoarecele se află la cald. La şoarecele care a primit insulină şi glucoză şocul hipoglicemic nu apare.

3. În procesul-verbal se descrie mersul lucrării, se notează rezultatele obținute și se explică mecanismul acțiunii insulinei asupra organismului.

Lucrarea nr. 5. Proba Galli-Mainini.

Notă. Stabilirea diagnosticului de sarcină înaintea apariției semnelor clinice de sarcină se face în baza mai multor metode biologice, imunologice etc. Testele biologice se bazează pe prezența în serul și urina femeii gravide a unor cantități detestabile de gonadotropină corionică (HCG), care are proprietatea de a modifica tractul genital al animalului de laborator. Cele mai utilizate în practică sunt testele Galli–Mainini și Ascheim-Zondek.

Proba Galli-Mainini se bazează pe faptul că apariția spermatozoizilor în cloaca broaștei masculului poate fi provocată prin injectarea hormonilor gonadotropi, deoarece spermatozoizii se găsesc în cloacă numai în perioada rutului (starea fiziologică a animalului în perioada de împerechere).

Scopul lucrării. Stabilirea diagnosticului precoce de sarcină.

Materiale și ustensile necesare: mascul de broască (caracterele sexuale secundare sunt: prezența sacilor rezonatori și a bătăturilor de culoare brună la baza degetului mare al membrelor anterioare), seringă cu ac, urină de femeie gravidă (sau hormonul gonadotropina corionică), lamă de sticlă, pipetă, microscop cu obiectiv mic, soluție Ringer.

Tehnica lucrării:

1. Masculului de broască i se injectează în sacii limfatici dorsali 4 ml urină de femeie gravidă. Pentru a împiedica refluarea, injectarea se face trecând cu acul prin mușchiul coapsei. Se utilizează urina de dimineață a persoanei supuse testului de determinare precoce a sarcinii.

2. După 45 min se recoltează urina din cloaca animalului cu ajutorul pipetei (fig. IV. 2. a).

3. Se pune o picătură din urina recoltată pe lamă și se examinează la microscop cu obiectivul mic (fig. IV 2. b).

4. În caz de sarcină se constată prezența în urina recoltată a numeroși spermatozoizi mobili.

5. Dacă după 45 min în urina recoltată spermatozoizii sunt absenţi, recoltarea se repetă după 4–7 ore de la injectare (perioada de timp în care reacţia prezintă maximum de intensitate).

6. Absenţa spermatozoizilor în urină indică absenţa sarcinii.

7. În procesul-verbal se descrie mersul lucrării, se execută desenul şi se trag concluziile ce se impun.

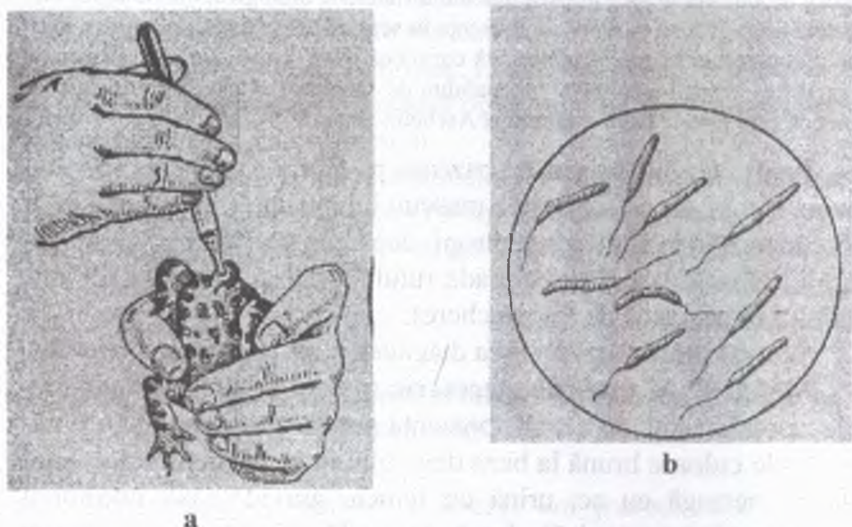


Fig. IV. 2. **Proba Galli-Mainini:**
a – extragerea conţinutului din cloaca broaştei;
b – spermatozoizii broaştei.

Lucrarea nr. 6. Proba Aşcheim-Zondek

Scopul lucrării. Este identic celui din lucrarea nr. 5.

Materiale şi ustensile necesare: doi şoricei albi – femele infantile (greutatea 6–8 g), urină de femeie gravidă (sau hormonul gonadotropina corionică), seringă, trusă de vivisecţie, planşetă, ace entomologice, lupă, eter.

Tehnica lucrării:

1. Lucrarea se face în câteva etape. De prima, pregătitoare, este responsabil personalul catedrei. Unui şoricel infantil i se injectează subcutanat, de 6 ori în decurs de 48 ore, urina femeii gra-

vide. Luând în considerare sensibilitatea individuală a şoriceilor la gonadotropina corionică, dozele de urină injectate vor fi diferite (0,25; 0,3; 0,4). Doza totală de urină administrată va fi: 1,5; 1,8; 2,4 ml. Rezultatul reacţiei se înregistrează peste 96–100 ore după prima injecţie. Al doilea şoricel serveşte în calitate de control.

2. În timpul lucrării de laborator studenţii sunt familarizaţi cu rezultatul reacţiei. Şoriceii sunt sacrificaţi narcotizându-i prin inhalaţie cu eter.

Aplicând o incizie pe abdomen, examinăm ovarele şi trompele uterine. Reacţia se consideră pozitivă în cazul când ovarele sunt mărite, conţin corpi galbeni şi puncte hemoragice în folicule. Trompele uterine sunt hipertrofiate şi umplute cu secret. Paralel examinăm aparatul genital infantil al şoricelului de control (fig. IV. 3).

3. În procesul-verbal se descrie mersul lucrării, inclusiv şi etapa pregătitoare, se execută desenul şi se trag concluzii.

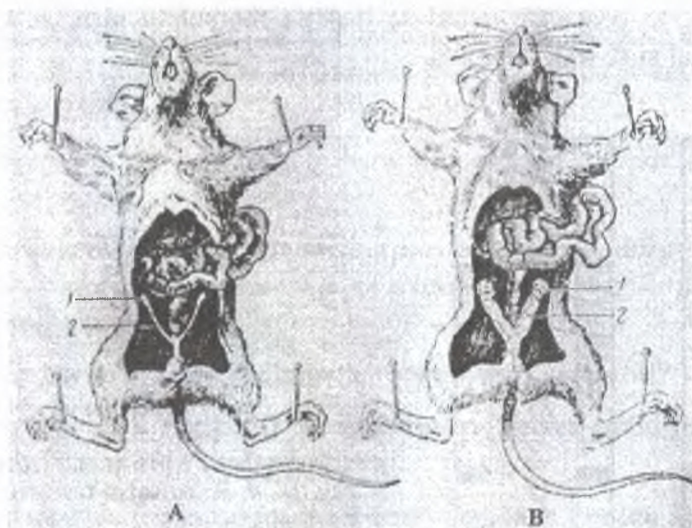


Fig. IV. 3. **Rezultatele reacţiei Aşcheim-Zondek:**
A – aparatul genital al şoricelului infantil (control);
B – reacţia pozitivă.

Lucrarea nr. 7. Test pentru determinarea sarcinii precoce

Materiale şi ustensile necesare: urina femeii suspuse ţesăturii colectată într-un vas uscat şi curat, testul ambalat în folie de staniol.

Tehnica lucrării:

1. Deschidem ambalajul, scoatem testul şi îl introducem vertical în vasul cu urină până la semnul roşu (nu mai adânc) pe 5–10 secunde.

2. Plasăm testul pe o suprafaţă orizontală, aşteptăm 5 minute şi citim rezultatul.

3. Se consideră veridic rezultatul apărut pe test de la 5 până la 10 minute din momentul extragerii lui din urină.

4. Evaluarea rezultatului testării (fig. IV. 4):

a) *Rezultat negativ* – în zona de citire a rezultatului apare o linie roză.

b) *Rezultat pozitiv* – în zona de citire a rezultatului apar două linii roze.

5. În procesul-verbal se descrie mersul lucrării, se execută desenul şi se trag concluzii.

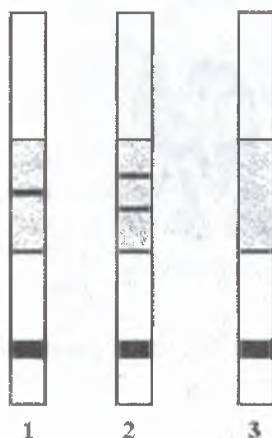


Fig. IV. 4. **Rezultatul testării:**
1– rezultat negativ; *2* – rezultatul pozitiv; *3* – testare incorectă sau s-a utilizat un test cu termen de valabilitate expirat.

Metodă de instruire bazată pe analiza problemei (caz clinic)

O femeie în vârstă de 30 ani cu poliurie

În cabinetul medicului

Sunteţi un medic de familie într-un oraş provincial. O femeie de 30 ani se adresează cu următoarele acuze: sete permanentă, poliurie, prurit cutanat.

Întrebarea 1. Ce întrebări ar trebui să adresaţi pacientei?

Informaţie nouă despre pacientă

Unul din studenţii-profesori citeşte răspunsul pacientei din Notă (1). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 2. Enumeraţi simptomele invocate de pacientă şi definiţile.

Informaţie nouă despre pacientă

Unul din studenţii-profesori citeşte datele suplimentare despre pacientă din Notă (2). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 3. Alcătuiţi o listă de maladii ce pot cauza aceste simptome.

Întrebarea 4. Explicaţi cauza apariţiei fiecărui simptom în parte în patologiile enumerate şi excludeţi patologiile ce nu corespund anamnezei.

Întrebarea 5. Care diagnostic este cel mai probabil?

Întrebarea 6. Explicaţi mecanismul poliuriei, polidipsiei şi pruritului cutanat în diabet zaharat.

Întrebarea 7. Ce investigaţii sunt necesare pentru confirmarea diagnosticului?

Întrebarea 8. Cum veţi comunica diagnosticul pacientului?

Diagnosticul stabilit este comunicat pacientei. Unul dintre studenți este medic, altul – pacient. Încercați să explicați cauza bolii într-un limbaj accesibil pacientei. Ceilalți studenți pot să-și expună opiniile ulterior.

Întrebarea 9. Unul din studenți recapitulează cazul în 1–2 minute. Expunerea sumară trebuie să demonstreze că obiectivele acestui caz au fost atinse.

Capitolul V
FIZIOLOGIA SÂNGELUI

Tema 1: Funcţiile sângelui. Constantele sângelui. Elementele figurate ale sângelui

Întrebări de control

1. Sângele ca mediu intern al organismului, funcţiile lui. Volumul, compoziţia şi constantele sângelui.
2. Plasma sângelui, componenţa ei. Proteinele plasmei şi rolul lor fiziologic. Presiunea oncotică, rolul ei.
3. Eritrocitele. Cantitatea şi rolul lor în organism. Durata vieţii. Hemoliza, felurile ei. Metoda de numărare a eritrocitelor.
4. Reglarea eritropoiezei. Rolul hipoxiei, rinichilor, vitaminei B12, acidului folic, eritropoietinei în eritropoieză.
5. Viteza de sedimentare a eritrocitelor. Determinarea VSH şi importanţa ei clinică.
6. Eritrocitoza (fiziologică şi patologică). Anemiile (posthemoragică, aplastică, megoblastică, hemolitică).
7. Hemoglobina, structura ei. Cantitatea de hemoglobină. Hemoglobina «A» şi «F», mioglobina. Compuşii hemoglobinei, rolul lor.
8. Metabolismul fierului. Cantitatea şi rolul fierului în organism, eliminarea lui.
9. Leucocitele. Caracteristica generală. Tipurile de leucocite, durata vieţii. Leucopoieza. Metoda de numărare a leucocitelor.
10. Funcţia de apărare a neutrofilelor, monocitelor, macrofagilor. Chemotaxisul. Fagocitoza, sistemul monocito-macrofagic. Rolul macrofagelor din ganglionii limfatici, alveole, ficat (celulele Kupffer), splină şi măduva osoasă.

11. Funcţiile eozinofilelor, bazofilelor. Leucocitoza (fiziologică şi patologică). Leucopenia. Leucemiile.

Lucrarea nr. 1. Tehnica recoltării sângelui

Scopul lucrării. Însuşirea metodei de recoltare a sângelui capilar.

Materiale şi ustensile necesare: lănci-scarificator sterile de unică folosinţă, vată, alcool, eter, capilar Sahli, tub şi pară de cauciuc, pahar de sticlă (cutia Petri) pentru materialul folosit.

Tehnica lucrării:

1. Dezinfectăm cu alcool şi degresăm cu eter pulpa degetului inelar sau mijlociu al mâinii (la nou-născut, sugar şi copilul mic se prelucrează faţa plantară a degetului mare de la picior sau călcâiul).

2. După evaporarea alcoolului şi eterului, pulpa degetului se înţeapă lateral rapid şi adânc cu lance-scarificator sterilă de unică folosinţă.

3. Prima picătură de sânge se şterge cu un tampon de vată, după aceasta colectăm sângele pentru analiză.

4. Recoltarea se face rapid şi corect: aspirăm în capilarul Sahli sânge prin decomprimarea atentă a parei de cauciuc (fig. V.1).



Fig. V.1 **Recoltarea sângelui din deget (A,B):**
1 – lănci-scarificator steril; *2* – capilar Sahl

Notă. Nu se stoarce regiunea înţepată pentru obţinerea picăturii întrucât se poate dilua sângele cu limfa.

5. După recoltare ştergem de pe deget picătura de sânge rămasă şi aplicăm un tampon de vată cu alcool.

6. În procesul-verbal se descrie pe scurt cerinţele de bază şi regulile care trebuie respectate la recoltarea sângelui din deget.

Lucrarea nr. 2. Numărarea eritrocitelor la microscop

Scopul lucrării. Numărarea la microscop a eritrocitelor aflate într-un volum determinat de lichid, diluat în proporţie cunoscută. Diluţia face posibilă numărarea eritrocitelor care sunt în număr foarte mare şi împiedică coagularea sângelui.

Materiale şi ustensile necesare: microscop cu ocularul 15, cameră de calcul Goreaev, lamelă de sticlă şlefuită, lănci-scarificator sterile, capilar Sahli cu tub şi pară de cauciuc, eprubetă cu soluţia de diluţie, alcool, vată.

Tehnica lucrării (după metoda de diluare în eprubetă elaborată de N.M. Nicolaev):

1. Recoltăm sângele (vezi tehnica recoltării sângelui în lucrarea nr. 1).

2. Cu ajutorul capilarului Sahli colectăm 20 mm^3 de sânge, atent ca coloana de sânge să nu fie întreruptă de aer.

3. Eliberăm sângele într-o eprubetă cu 4 ml de NaCl 2% (în soluţie hipertonă eritrocitele se zbârcesc şi uşor pot fi numărate). Pipetăm conţinutul eprubetei. Diluarea obţinută 1:202 poate fi considerată ca 1:200.

4. Fixăm atent lamela de sticlă pe camera Goreaev până la apariţia inelelor Newton (inelele de difracţie a luminii).

5. Umplem camera cu sânge diluat. Cu vârful capilarului Sahli (de pară nu ne folosim) trecem o picătură de amestec pe reţeaua camerei Goreaev. Atent, pentru a evita apariţia bulelor de aer.

6. Privim la microscop reţeaua camerei Goreaev (fig. V.2) şi numărăm eritrocitele (la ocularul microscopului 15).

Tehnica de calculare a numărului de eritrocite

Numărăm eritrocitele în 5 pătrate mari, fiecare împărțit în 16 pătrățele mici (în total 80 pătrățele), pe diagonala rețelei camerei Goreaev. Numărăm eritrocitele în pătrățele după regula lui Egorov (Fig. V.2).

Calculăm numărul eritrocitelor în 1 mm^3 de sânge după formula:

$$E = \frac{S_e \, x \, 200 \, x \, 4000}{80}$$

Notă. 1/4000 mm^3 este volumul unui pătrat mic (latura = 1/ 20 mm; înălțimea = 1/0,1mm).

7. În procesul-verbal se desenează camera de calcul, se explică regula de numărare a eritrocitelor (regula Egorov) Fig.V.2, se introduc datele obținute și se trag concluzii.

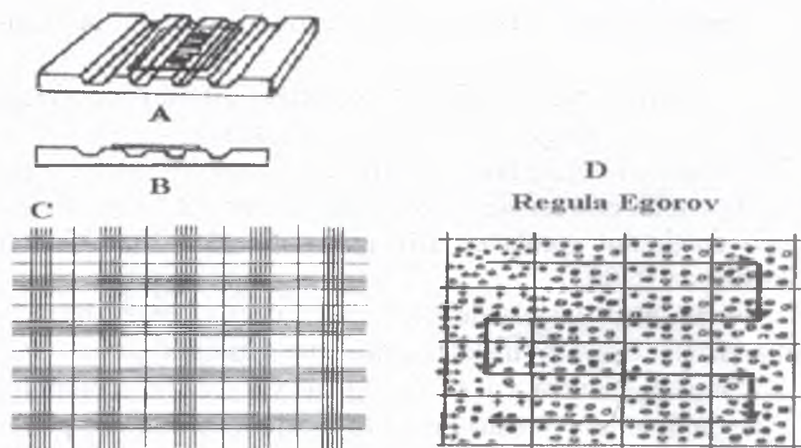


Fig. V.2. **Camera de calcul Goreaev:** *A* – imagine de sus; *B* – imagine laterală; *C* – rețeaua Goreaev; *D* – regula Egorov.

Lucrarea nr. 3. Numărarea leucocitelor la microscop

Scopul lucrării. Numărarea la microscop a leucocitelor aflate într-un volum cunoscut de lichid, diluat în proporție cunoscută.

Notă. *Soluția de diluție*: 0,4 ml acid acetic + 2–3 picături albastru de metilen de 1% Acidul acetic hemolizează eritrocitele, iar albastru de metilen colorează leucocitele pentru a fi mai ușor numărate.

Materiale și ustensile necesare: microscop cu ocularul 15, cameră de calcul Goreaev, lamelă de sticlă șlefuită, lănci-scarificator sterile, capilar Sahli cu tub și pară de cauciuc, eprubetă cu soluție de diluție, alcool, iod, vată.

Tehnica lucrării:

1. Recoltăm sângele (vezi tehnica recoltării sângelui în lucrarea nr. 1).
2. Cu ajutorul capilarului Sahli colectăm 20 mm^3 de sânge și îl eliberăm în eprubetă cu soluția de dilțuție.
3. Pipetăm conținutul eprubetei. Diluarea obținută 1:20.
4. Continuăm conform punctelor 4–6 din lucrarea precedentă.

Tehnica de calculare a numărului de leucocite: numărăm leucocitele în 25 pătrate mari neliniate în diferite regiuni ale rețețelei. Calculăm numărul de leucocite după formula:

$$L = \frac{S_l\ X\ 20\ x\ 4000}{400}$$

În procesul-verbal se descrie pe scurt mersul lucrării, se introduc datele obținute și se trag concluzii.

Lucrarea nr. 4. Numărarea eritrocitelor și leucocitelor în hemocitometru

Scopul lucrării. Numărarea în hemocitometru a eritrocitelor și leucocitelor aflate într-un volum determinat de lichid, diluat în proporție cunoscută, prin metoda conductometriei.

Materiale şi ustensile necesare: hemocitometru ГЦМК-3, lănci-scarificator steril, pipete, capilar Sahli cu tub şi pară de cauciuc, eprubete cu soluţie de diluţie, alcool, vată.

Soluţia de diluţie:

- Pentru eritrocite – soluţie de NaCl de 0,9%
- Pentru leucocite – soluţie de hipsofilină de 8%

Tehnica lucrării:

1. Recoltăm sângele (vezi tehnica recoltării sângelui în lucrarea nr. 1).

2. Diluăm sângele:

Pentru eritrocite: I diluţie: 0,02 ml sânge în 5ml soluţie de NaCl de 0,9% Diluţia finală-1:250

a) diluţie: 0,02 ml sânge diluat (1:250) în 10 ml soluţie de NaCl de 0,9% Diluţia finală 1125000

Pentru leucocite: la 0,02 ml sânge în 5ml soluţie de NaCl de 0,9% diluţia 1:250 se adaugă 0,05 ml soluţie de hipsofilină de 8%

3. Soluţiile finale de eritrocite şi leucocite se introduc în sistemul de recepţie a hemocitometrului.

4. Se activează contorul de numărare al aparatului.

5. Citim pe ecran rezultatele obţinute.

6. În procesul-verbal se descrie pe scurt mersul lucrării, se introduc datele obţinute şi se trag concluzii.

Notă. Principiul metodei constă în înregistrarea modificării diferenţei de potenţial între doi electrozi la trecerea elementelor figurate.

Lucrarea nr. 5. Dozarea hemoglobinei sangvine prin metoda Sahli

Scopul lucrării. Însuşirea metodei colorimetrice de determinare a cantităţii de hemoglobină după metoda Sahli.

Materiale şi ustensile necesare: hemometru Sahli (eprubeta gradată, comparatorul Sahli, capilar Sahli) lănci-scarificator ste-

rile, pipetă, alcool, vată, soluție de acid clorhidric de 0,1 N, apă distilată.

Notă: ***Eprubeta gradată*** (tub de cercetat) prezintă o scară gradată (gr/%), ce servește la aprecierea cantității de hemoglobină.

Comparatorul Sahli – tuburile etalon au culoarea unei soluții de clorhidrat de hematină de 1% echivalentă unui sânge a cărui conținut în hemoglobină este de 16g/100ml.

Capilarul Sahli cu indicator permite colectarea a 0,02 ml ($20mm^3$) de sânge.

Tehnica lucrării:

1. Introducem cu pipeta în eprubeta gradată a hemometrului Sahli 0,2 ml (până la inelul de jos) soluție de acid clorhidric de 0,1N.
2. Colectăm 20 mm^3 de sânge cu capilarul Sahli.
3. Adăugăm sângele în eprubeta cu soluție de acid clorhidric și spălăm capilarul prin aspirarea de 2–3 ori a amestecului de acid și sânge.
4. Punem eprubeta gradată în hemometru pe 5 minute, până la hemoliza completă și formarea hematinei de culoare roșie-brună.
5. Diluăm încet cu apă distilată conținutul eprubetei până când culoarea amestecului obținut devine identică cu cea a soluțiilor standard din comparator. Periodic melanjăm amestecul cu bagheta de sticlă.
6. Conținutul de hemoglobină corespunde cifrei de pe eprubetă în dreptul căreia se găsește nivelul amestecului.
7. În procesul-verbal se descrie pe scurt mersul lucrării, se introduc rezultatele obținute, se trag concluzii.

Lucrarea nr. 6. Analiza spectrală a sângelui

Scopul lucrării. Determinarea compușilor hemoglobinei prin metoda spectroscopică.

Materiale și ustensile necesare: spectroscop, stativ cu eprubete, apă distilată, hidrosulfat de sodiu, fericianură de potasiu de 10%, lănci-scarificator sterile, etanol, vată.

Tehnica lucrării:

1. În 4 eprubete introducem câte 3 ml de apă distilată.
2. Instalăm spectroscopul.
3. Recoltăm sângele (vezi tehnica recoltării sângelui în lucrarea nr. 1).
4. Se diluează 0,2 ml sânge cu apă distilată pentru a obține 10 ml soluție 1:50 pentru ***oxihemoglobină***; 1ml sânge cu apă distilată (1:10) şi 2–3 picături fericianură de potasiu de 10% pentru ***methemoglobină***; eprubeta cu oxihemoglobină se barbotează cu un curent de gaz – pentru ***carboxihemoglobină;*** în eprubeta cu oxihemoglobină adăugăm câteva cristale de hidrosulfat de sodiu – pentru hemoglobina redusă.

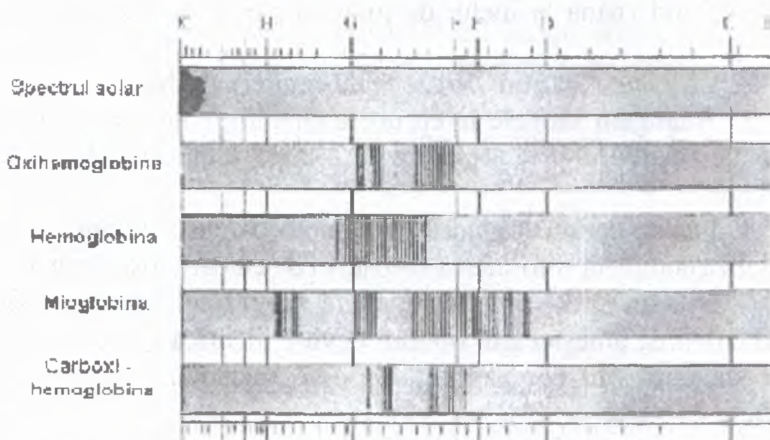


Fig. V. 3. **Spectrele de absorbție ale compuşilor hemoglobinei.**

5. Fiecare eprubetă se fixează pe rând în stativ şi se priveşte la spectroscop. Observăm benzile de absorbție caracteristice fiecărui compus al hemoglobinei.
6. Studiem numărul benzilor de absorbție şi plasarea lor în spectru pentru fiecare compus al hemoglobinei.
7. În procesul-verbal se desenează spectrele de absorbție ale tuturor compuşilor hemoglobinei (fig. V. 3) şi se trag concluzii.

Lucrarea nr. 7. Determinarea rezistenței osmotice a eritro - citelor

Scopul lucrării. Aprecierea rezistenței osmotice a eritrocitelor în soluții hipotonice.

Materiale și ustensile necesare: 8 eprubete, stativ, cilindru de 5–10 ml, soluții de clorură de sodiu de următoarele concentrații: 85,4; 76,9; 72,6; 68,3; 64,1; 59,8; 55,5; 51,3; mM/l (0,50%, 0,45%, 0,426%, 0,40%, 0,375%, 0,35%, 0,325%, 0,30%); lănci-scarificator sterile, alcool, vată.

Tehnica lucrării

1. Turnăm în fiecare eprubetă câte 3 ml soluție hipotonică de clorură de sodiu cu concentrații în descreștere (de la 0,50% până la 0,30%). Numerotăm eprubetele.

2. Adăugăm în fiecare eprubetă cu ajutorul capilarului Sahli câte 20mm^3 de sânge. Agităm atent conținutul, evitând formarea bulelor de aer.

3. Peste 30–40 minute examinăm conținutul fiecărei eprubete, fără a le agita. Analizăm rezultatele.

4. Rezistența osmotică a eritrocitelor este condiționată de gradul de hemoliză a eritrocitelor din diferite eprubete cu soluții hipotonice.

5. Rezultatele obținute se notează în tabel:

Nr. d/o	**Concentrați a soluției de clorură de sodiu**	**Rezultatele observațiilor**		**Concluzii**		
		Culoarea stratului transparent superior	Aspectul celeilalte părți a soluției	Precipitatul	Gradu Hemolizei	Nivelul rezistente
1.	**0,50%**					
2.	**0,45%**					
3.	**0,425%**					
4.	**0,40%**					
5.	**0,375%**					
6.	**0,35%**					
7.	**0,325%**					
8.	**0,30%**					

6. Indicaţi eprubetele în care: a) lipseşte hemoliza; b) se observă hemoliza parţială; c) se constată hemoliza definitivă (conţinutul complet transparent). În concluzii indicaţi limita superioară şi inferioară a rezistenţei eritrocitelor şi faceţi un rezumat cu privire la rezultatele obţinute, comparându-le cu norma fiziologică.

Tema 2: Grupele sangvine, transfuzia de sânge. Hemostaza şi reglarea ei

Întrebări de control

1. Imunitatea înnăscută şi dobândită. Tipurile de imunitate dobândită. Antigenele. Rolul limfocitelor în imunitatea dobândită.

2. Limfocitele T, instruirea lor. Specificitatea limfocitelor T. mecanismul activării unei clone limfocitare. Tipurile de celule T şi rolul lor.

3. Limfocitele B. Imunitatea umorala şi anticorpii. Natura anticorpilor şi mecanismul lor de acţiune. Importanţa ganglionilor limfatici.

4. Grupele sangvine şi transfuzia de sânge. Aglutinogenele, aglutininele şi rolul lor. Hemoliza posttransfuzională.

5. Factorul Rh. Caracteristica răspunsului imun Rh. Rolul acestui factor în hemotransfuzie. Eritroblastoza fetală. Mecanismul, aspectul clinic, tratamentul eritroblastozei la nou-născut. Substituenţii sângelui.

6. Hemostaza. Etapele hemostazei. Mecanismul hemostazei primare (vasoconstricţia, formarea trombului plachetar).

7. Coagularea sângelui. Mecanismul extrinsec si intrinsec de declanşare a coagulării. Etapa trombodinamică a hemostazei. Fibrinoliza.

8. Prevenirea coagulării sângelui în sistemul vascular normal. Anticoagulantele preexistente şi apărute în procesul coagulării. Anticoagulantele de uz clinic.

9. Hemoragiile şi cauzele posibile (deficienta de vitamina K, hemofilia, trombocitopenia).

Lucrarea nr. 8. Determinarea vitezei de sedimentare a eritrocitelor (hematiilor)

Scopul lucrării. Observarea fenomenului de sedimentare a hematiilor în sângele recoltat pe anticoagulant folosit ca test paraclinic nespecific în diagnosticul unor stări patologice.

Materiale și ustensile necesare: capilarul dispozitivului Pancencov cu stativul corespunzător, două sticle de ceas, soluție de citrat de sodiu (5%), lănci-scarificator sterile, pensă, alcool, vată.

Tehnica lucrării:

1. Studiem capilarul dispozitivului Pancencov, marcarea lui.
2. Turnăm pe sticla de ceas puțin citrat de sodiu și spălăm cu el capilarul.
3. Aspirăm cu capilarul dispozitivului Pancencov până la semnul „P" 0,5 ml de soluție de citrat de Na și îl turnăm pe sticla de ceas.
4. Recoltăm sângele (vezi tehnica recoltării sângelui în lucrarea nr. 1).

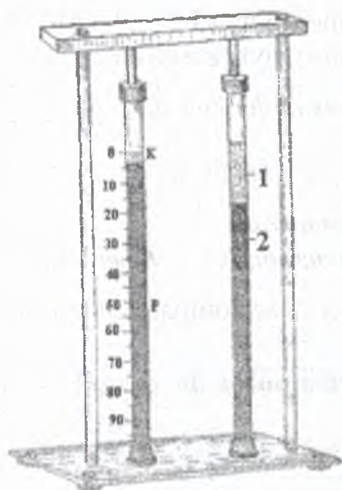


Fig. V.4. **Dispozitivul Pancencov:** *1* – coloana de plasmă; *2 – coloana de sânge.*

5. Adăugăm (fără bule de aer) în soluția de citrat de Na 100 mm^3 de sânge aspirat cu capilarul dispozitivului Pancencov până la semnul „K", de 2 ori și melanjăm amestecul.
6. Aspirăm în capilar amestecul obținut până la semnul „K", astfel încât coloana de sânge să fie continuă. Diluția sângelui – 4:1.
7. Astupăm cu degetul arătător partea de sus a capilarului pentru a menține scurgerea coloanei de sânge, plasăm capilarul în stativ și îl fixăm în poziție strict verticală Fig.V.4.
8. Citim rezultatul după o oră, care îl exprimăm în ***mm coloană de plasmă separată de eritrocite în decurs de o oră (mm/h)***

9. În procesul-verbal se descrie pe scurt mersul lucrării, se desenează capilarul cu marcarea lui, se înscrie valoarea VSE şi se compară cu norma fiziologică.

Lucrare nr. 9. Calculul indicelui de culoare (indicelui cromatic) al sângelui

Scopul lucrării. Calcularea indicelui de culoare al sângelui.

Materiale şi ustensile necesare: datele privind conţinutul de hemoglobină şi numărul de eritrocite în sânge (vezi lucrările precedente).

Tehnica lucrării:

Pentru calcularea indicelui cromatic al sângelui: raportăm cantitatea de hemoglobină, exprimată în procente, împărţită la conţinutul normal de hemoglobină, considerat 100%, la numărul de eritrocite împărţit la conţinutul normal de eritrocite (N=5000000/mm^3).

În condiţii ideale (conţinutul de hemoglobină 140 g/l = 100%, numărul de eritrocite = 5 mln/1 mm^3 de sânge) indicele de culoare = 1.

$$IC = \frac{Hb\ calcl\ (\%).}{Hb\ (N=100\%)} : \frac{Nr\ hematiilor\ calcul}{Nr\ hem\ \ (N=500000./mm3)}$$

Indicele de culoare (cromatic) – IC = 1 normocrom

IC < 1 hipocrom, IC > 1 hipercrom

Să se calculeze indicele de culoare şi să se compare cu norma.

Lucrarea nr. 10. Determinarea timpului de coagulare a sângelui

Scopul lucrării. Determinarea timpului de coagulare a sângelui prin metoda Agadjanean.

Materiale şi ustensile necesare: lamă de sticlă parafinată, lănci-scarificator sterile, alcool, vată.

Tehnica lucrării:

1. Înţepăm degetul şi colectăm prima picătură de sânge pe lama de parafină.

2. Peste fiecare 30 secunde trasăm picătura de sânge cu lănci-scarificatorul, urmărim formarea filamentelor de fibrină.

3. Fixăm timpul de la aplicarea picăturii de sânge până la apariția filamentelor de fibrină care corespunde timpului de coagulare.

4. Timpul normal de coagulare conform acestei metode, este egal cu aproximativ 3–5 minute.

5. În procesul-verbal se notează rezultatele obținute și se compară cu norma.

Lucrarea nr. 11. Determinarea grupelor sanguine cu ser hemotest: Anti-A, Anti-B si Anti – AB

Scopul lucrării. Serul hemotest Antiaglutinogen: Anti-A, Anti-B si Anti – AB este destinat pentru determinarea grupei sangvine în sistemul ABO prin reacțiile de aglutinare directă.

Materiale și ustensile necesare: lamă de ceramică cu godeuri; seruri hemotest Anti-A, Anti-B si Anti-AB; baghete de sticla; lănci-scarificator sterile; alcool, vată.

Tehnica lucrarii:

1. În godeurile lamei picurăm separat câte o picătură de ser hemotest Anti-A, Anti-B si Anti – AB (0,1 ml)

2. Recoltăm sânge și adăugăm la fiecare picătură de ser câte o picătură de sânge (0,01–0,03 ml). Picăturile de sânge se aplică cu diferite baghete de sticlă, pentru fiecare soluție separat.

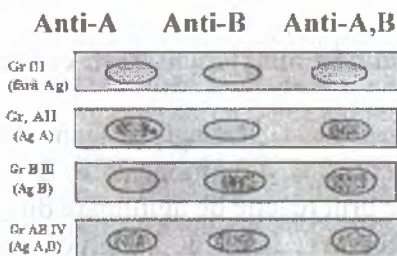


Fig. V.5. **Determinarea grupelor sangvine cu ser hemotest:** Anti-A, Anti-B și Anti-AB.

3. Melanjăm sângele şi serul hemotest cu bagheta de sticlă, continuăm amestecarea prin mişcarea lentă şi rotativă a lamei.

4. Urmărim rezultatul, agitând periodic lama timp de 3 min. Aglutinarea eritrocitelor are loc de obicei în primele 3–5 sec, dar supravegherea trebuie efectuată timp de 3 min, deoarece este posibilă aglutinarea cu eritrocitele ce conţin variaţii de aglutinogeni A si B (A1 A3; B2 B4).

5. Rezultatul reacţiei în fiecare picătură poate fi pozitiv sau negativ. Rezultatul pozitiv se manifestă prin aglutinarea eritrocitelor, ce reprezintă agregate eritrocitare mici. Rezultatul negativ – soluţia rămâne uniform colorată roz (fig. V.5)

6. Rezultatul aglutinării eritrocitelor este prezentat în tabelul de mai jos:

Rezultatul reacţiei cu anti-aglutinogen			Grupa sanguină stabilită
A	**B**	**AB**	
0	**0**	**0**	**0(I)**
+	**0**	+	**A(II)**
0	+	+	**B(III)**
+	+	+	**AB(IV)**

"+" –prezenta aglutinării "0" – lipsa aglutinării

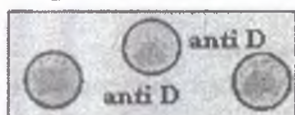
7. În procesul-verbal se execută desenul (fig. V.5) şi se explică rezultatele obţinute.

Lucrerea nr. 12. Determinarea apartenenţei Rh cu ser hemotest Anti – D

Scopul lucrării. Serul hemotest Antiaglutinogen Anti-D (IgM) este destinat pentru aprecierea aglutinogenului D de pe membranele eritrocitelor umane prin reacţie de aglutinare directă.

Materiale şi ustensile necesare: lamă de ceramică cu godeuri; ser hemotest Anti-D; baghete de sticlă; lănci-scarificator sterile; alcool, vată.

Aglutinarea lipsește



Aglutinare

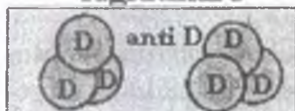


Fig.V.6. **Determinarea apartenenței Rh.**

Tehnica lucrării:

1. Se aplică în godeul lamei o picătură de ser hemotest anti-D (0,1 ml).

2. Recoltăm sânge și adăugăm o picătură de sânge (0,01–0,03 ml) la serul hemotest, apoi melanjăm cu bagheta de sticlă, continuăm amestecarea prin mișcarea lentă și rotativă a lamei.

3. Urmărim rezultatul peste 20–30 sec, agitând periodic lama. Constatăm formarea unor agregate eritrocitare majore. Aglutinarea eritrocitelor începe peste 10–15 sec și este maximă la 30–60 sec.

4. Rezultatul se citește după 3 min.

5. Prezența aglutinării eritrocitelor confirmă că sângele este **Rh+ (pozitiv)**, lipsa aglutinării –sângele este **Rh- (negativ).**

6. În procesul-verbal se execută desenul (fig. V.6) și se explică rezultatele obținute.

Fiziologie aplicativă virtuală: SISTEMUL SANGVIN

1. Determinarea hematocritului.
2. Determinarea grupelor sangvine.
3. Determinarea apartenenței Rh.

Metodă de instruire bazată pe analiza problemei (caz clinic)

O femeie în vârstă de 25 ani cu oboseală și slăbiciune generală

În cabinetul medicului

Sunteți medic de familie într-un oraș provincial din R. Moldova. O tânără de 25 ani s-a adresat cu următoarele acuze: slăbiciune generală, oboseală, amețeli, palpitații, dispnee la efort fizic moderat, uneori cefalee. Aceste simptome au apărut acum 3 săptămâni. Uneori apar și grețuri.

Întrebarea 1. Ce întrebări ar trebui sa adresați pacientei?

Informație nouă despre pacientă

Unul din studenții-profesori citește răspunsul pacientei din Notă (1). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 2. Încercați să explicați cauza apariției simptomelor generale invocate de pacientă: oboseală, slăbiciune generală, amețeli, palpitații, dispnee, cefalee, grețuri.

Întrebarea 3. Definiți anemia și încercați să explicați cauzele apariției acesteia.

Întrebarea 4. Reieșind din datele anamnestice și informația suplimentară primită, stabiliți cauza anemiei la pacientă și încercați să stabiliți tipul sindromului anemic.

Informație nouă despre pacientă

Unul din studenții-profesori citește informația nouă despre pacientă din Nota (2). Un alt student-profesor scrie cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 5. Stabiliți tipul anemiei și factorii care au provocat-o.

Întrebarea 6. Explicați rolul vitaminei B_{12}, acidului folic și Fe2+ în eritropoieză.

Întrebarea 7. Care este diagnosticul cel mai probabil? Explicați cauza apariției anemiei.

Întrebarea 8. Ce investigații sunt necesare pentru confirmarea diagnosticului? Discutați și argumentați fiecare investigație în parte.

Capitolul VI
FIZIOLOGIA EXCREȚIEI

Întrebări de control

1. Anatomia funcţională a sistemului excretor. Excreţia renală. Structura nefronului. Funcţiile rinichiului (excretorie, homeostatică, de epurare sanguină, metabolică, endocrină, fibrinolitică, termoreglatorie).

2. Formarea urinei. Permiabilitatea membranei filtrante. Presiunea efectivă de filtrare. Debitul sanguin renal.

3. Funcţia tubilor renali. Reabsorbţia tubulară. Reabsorbţia de sodiu şi de apă. Reabsorbţia glucozei. Secreţia şi excreţia tubulară. Secreţia de ioni de potasiu. Secreţia de ioni de hidrogen. Secreţia de amoniac şi sistemele tampon urinare. Excreţia de acid uric.

4. Concentrarea şi diluarea urinei. Sistemul contracurent. Rolul hormonului antidiuretic în excreţia urinei concentrate. Reglarea renală a echilibrului hidro-mineral. Diureza apoasă. Excesul de săruri. Urina. Eliminarea urinei- micţiunea.

5. Reglarea activităţii renale. Reglarea nervoasă. Reglarea endocrină. Autoreglarea renală.

6. Organele anexe pentru excreţie. Funcţia de excreţie a tubului digestiv. Funcţia de excreţie a glandelor salivare. Funcţia de excreţie a plămânilor. Funcţia de excreţie a pielei.

7. Aspecte clinice ale funcţiei de excreţie. Utilizarea diureticelor. Explorarea funcţiilor renale.

8. Funcţiile excretoare în ontogeneză.

Fiziologie aplicativă virtuală: SISTEMUL EXCRETOR

1. Reviul fiziologic şi anatomic al sistemului urinar.
2. Filtrarea glomerulară.

3. Reabsorbția la nivelul tubilor contorți proximali, ansa Henle, tubii contorți distali.
4. Reabsorbția la nivelul tubilor colectori.

Lucrarea nr. 1. Determinarea densității urinei

Scopul lucrării. Determinarea valorii densității (numită și greutate specifică) urinare.

Materiale și ustensile necesare: urodensimetru, cilindru de sticlă, urină.

Tehnica lucrării

Urina se toarnă într-un cilindru, suficient de larg pentru a permite plutirea urodensimetrului, fără să facă spumă (dacă s-a format, se îndepărtează cu hârtia de filtru). Se scufundă urodensimetrul în cilindrul cu urină. Se citește diviziunea la care se află nivelul lichidului (fig.VI.1).



Fig.VI.1 **Determinarea densității urinare cu urodensimetrul:**
A: 1 – densimetru; *2* – cilindru de sticlă; *B* – determinarea densității specifice.

În cazurile, când măsurările se fac la altă temperatură decât 15^0C, este necesar de făcut corecția. Când temperatura este mai mică decât 15^0C, din valoarea primită se scade cifra care corespunde temperaturii date, iar când temperatura este mai mare atunci la valoarea primită se adaugă cifra care corespunde temperaturii

date conform tabelului lui Bouchardat. Dacă în urină se află glucoză, atunci pentru corecție se folosesc datele din coloana a treia a tabelului (vezi tab.VI.1).

Tabelul VI.1

Bouchardat pentru facerea corecțiilor în funcție de temperatură și prezența glucozei în urină

Temperatura, C^0	Urina fără zahăr	Urina cu zahăr
1	-0,9	-1,3
2	-0,9	-1,3
3	-0,9	-1,3
4	-0,9	-1,3
5	-0,9	-1,3
6	-0,8	-1,2
7	-0,8	-1,1
8	-0,7	-1,0
9	-0,6	-0,9
10	-0,5	-0,8
11	-0,4	-0,7
12	-0,3	-0,6
13	-0,2	-0,4
14	-0,1	-0,2
16	+0,1	+0,2
17	+0,2	+0,4
18	+0,3	+0,6
19	+0,5	+0,8
20	+0,9	+1,0
21	+0,9	+1,2
22	+1,1	+1,4
23	+1,3	+1,6
24	+1,5	+1,9
25	+1,7	+2,2
26	+2,0	+2,5
27	+2,3	+2,8
28	+2,5	+3,1
29	+2,7	+3,4
30	+3,0	+3,7

Valori în condiții fiziologice: 1015–1030
Depind de:
- Regimul alimentar
- Activitatea fizică
- Cantitatea lichidelor ingerate
- Volumul de urină eliminat într-o unitate de timp

Modificări de densitate ale urinei

a. Hipostenurie – urina are o concentrație mai mică (<1015) decât densitatea plasmei:
   - ✓ Hiperhidratări;
   - ✓ Diabet insipid;
   - ✓ În unele faze ale insuficienței renale acute și insuficienței renale cronice.

b. Izostenurie –densitatea urinei egală cu densitatea plasmei (1008-1012).

c. Hiperstenurie – urina are densitate mai mare de 1035:
   - ✓ Deshidratări;
   - ✓ Diabet zaharat;
   - ✓ După administrări de substanțe de contrast.

În procesul-verbal se descrie mersul lucrării, se notează și argumentează rezultatele obținute

Lucrarea nr. 2. Calcularea simplificată a clearence-ului de creatinină

Scopul lucrării. Calcularea coeficientului de epurare a creatininei (ml/min) în funcție de trei parametri:
- creatinina serică (mg%)
- vârsta pacientului (ani)
- greutatea pacientului (kg)

Materiale și ustensile necesare: buletin de analiză clinică a creatininei serice, cântar.

Tehnica lucrării. Pentru determinarea coeficientului de epurare a creatininei (CEC) folosim formula, ținând cont de următorii parametri:

- vârsta în ani;
- greutatea în kg;
- creatinina serică în mg%.

$$CEC\ (pentru\ bărbați) = \frac{(140 - vârsta\ în\ ani) \times (greutate\ în\ kg)}{72 \times creatinina\ serică\ (mg\%)}$$

$$CEC\ (pentru\ femei) = \frac{(140 - vârsta\ în\ ani) \times (greutate\ în\ kg) \times 0{,}85}{72 \times creatinina\ serică\ (mg\%)}$$

Se poate folosi și normograma (fig.V.2).

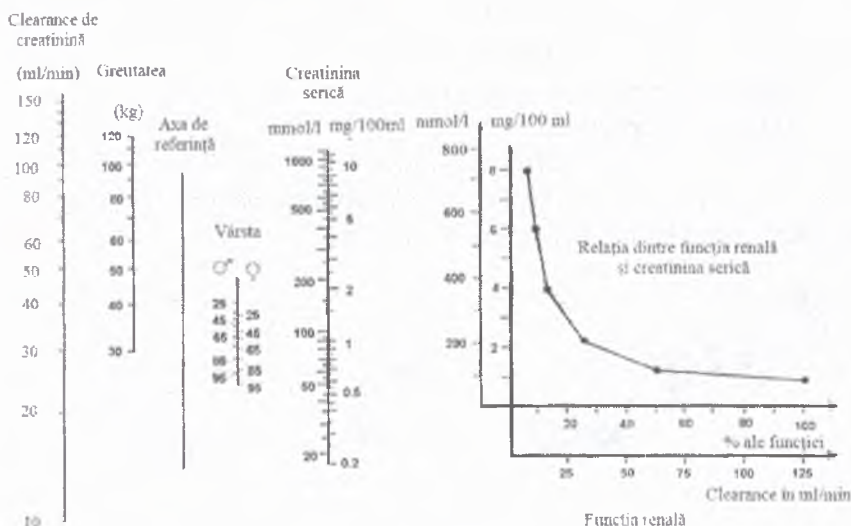


Fig.VI.2. **Nomograma pentru determinarea clearance-ului de creatinină în funcție de greutate, vârstă și creatinina serică.**

Modul de folosire:

1. Trasați o linie care să unească parametrul greutatea cu vârsta subiectului.

2. Marcați punctul unde această linie intersectează axa de referință.

3. Trasați o linie între acest punct și valoarea creatininei serice.

4. Prelungiți linia spre stânga și găsiți valoarea clearance-ului de creatinină.

Valori normale:

- Bărbați > 85 ml/min.
- Femei, valori cu 10–15% mai mici.
- După vârsta de 30 ani valorile normale se reduc cu 1 ml/an de vârstă.

Lucrarea nr. 3. Determinarea componenților urinei cu ajutorul bandeletelor reactive

Scopul lucrării. Aprecierea calitativă și cantitativă a componenților fiziologici și patologici din urină.

Materiale necesare: bandelete reactive, urină.

Tehnica lucrării:

1. Bandeletele reactive se introduc în vasul – recipient cu urină (fig.VI.3) astfel încât urina să acopere toate zonele reactive ale bandeletei și imediat se extrag din vas.

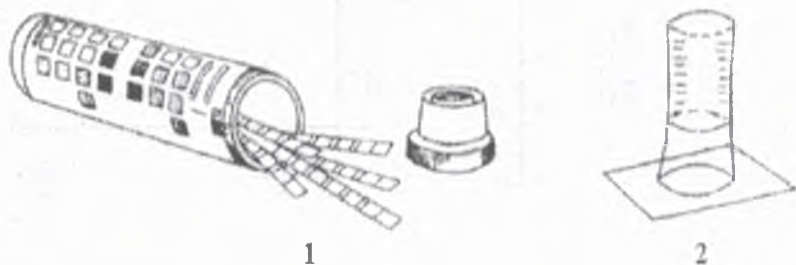


Fig.VI. 3. **Set pentru examinarea urinei:**
1 – bandelete reactive; *2* – vas-recipient pentru urină

2. Excesul de urină este înlăturat prin lovirea ușoară a bandeletei de peretele recipientului cu urină.

3. Peste 1–2 minute se compară culorile bandeletei reactive cu culorile de pe scara indicatorului de culori.

4. Interpretarea rezultatelor.

În funcţie de specificul bandeletelor se pot oferi informaţii despre:

- Proteine;
- Glucoză;
- Bilirubină;
- Nitriţi;
- Urobilinogen;
- Sânge.

Lucrarea nr. 4. Funcţia de excreţie a plămânilor

Plămânii posedă capacitatea de a elimina de rând cu bioxidul de carbon şi un şir de substanţe volatile, care apar în organism în procesul metabolic sau care au fost introduse dinafară.

Scopul lucrării. Studierea capacităţii de excreţie a plămânilor prin depistarea substanţei volatile în aerul expirat.

Materiale şi ustensile necesare: eprubete, furtun de cauciuc de dimensiuni mici; în acid sulfuric (H_2SO_4) de 6% se adaugă câteva cristale de permanganat de potasiu ($KMnO_4$) pentru o coloraţie nu prea intensivă.

Tehnica lucrării

Proba constă în determinarea gradului de decolorare a soluţiei sulfurice de permanganat de potasiu sub influenţa alcoolului. Soluţia se distribuie câte 5 ml în 3 eprubete. Prima este martor. În a doua se adaugă 2–3 picături de alcool (30%), în a treia se expiră foarte atent prin furtunul de cauciuc.

Notaţi şi explicaţi dispariţia culorii în una din eprubete.

Lucrarea nr. 5. Studierea transpiraţiei la om

Distribuţia glandelor sudoripare la om este diferită pe suprafaţa pielii, fiind mai abudentă pe palme (424 pe cm^2) şi pe talpa

piciorului (416 pe cm^2). Funcția acestor glande este stimulată de creşterea termogenezei şi a temperaturii mediului ambiant.

Materiale şi ustensile necesare: cântar, termometru, bucăți de pânză albă de bumbac îmbibate cu amidon, leucoplast, soluție de iod pe bază de alcool.

Tehnica lucrării

Transpirația individului este determinată mai întâi în condiții obişnuite. Pentru aceasta se ung unele suprafețe ale pielei (antebraț şi palmă) cu soluție de iod. După uscarea completă a soluției, în aceste locuri se fixează bucățele de pânză de bumbac îmbibate cu amidon. După 15–30 min se descoperă şi se notează dimensiunile şi intensitatea colorării materialului. După spălarea pielii, procedeul se repetă în condiții de efort fizic.

În procesul-verbal se notează diferența de transpirație în funcție de condiții.

Metodă de instruire bazată pe analiza problemei (caz clinic)

Un bărbat în vârstă de 33 ani cu polidipsie

În cabinetul medicului

Sunteți medic de familie în comuna C., din R. Moldova. Un bărbat de 33 ani s-a adresat cu următoarele acuze: sete aproape permanentă, poliurie, la ingerarea apei setea dispare pe un timp foarte scurt.

Întrebarea 1. Ce întrebări ar trebui sa adresați pacientului?

Informație nouă despre pacient

Unul din studenții-profesori citeşte răspunsul pacientului din Notă (1). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 2. Enumerați simptomele invocate de pacient și definițiile.

Informație nouă despre pacient

Unul din studenții-profesori citește datele suplimentare despre pacient din Notă (2). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 3. Alcătuiți lista de maladii pentru care sunt caracteristice aceste simptome.

Întrebarea 4. Explicați cauza apariției fiecărui simptom în patologiile enumerate și excludeți patologiile, care nu se încadrează în anamneza cazului.

Întrebarea 5. Care diagnostic este cel mai probabil?

Întrebarea 6. Explicați mecanismul poliuriei, polidipsiei și deshidratării în diabetul insipid.

Întrebarea 7. Ce investigații sunt necesare pentru confirmarea diagnosticului?

Întrebarea 8. Cum veți aduce la cunoștință pacientului diagnosticul?

Diagnosticul stabilit este adus la cunoștință pacientului. Unul dintre studenți este medic, altul pacientul. Încercați să explicați pacientului într-un limbaj accesibil diagnosticul. Ceilalți studenți pot să-și expună opiniile ulterior.

Întrebarea 9. Unul din studenți recapitulează cazul în 1–2 minute. Expunerea trebuie să demonstreze că obiectivele acestui caz au fost atinse.

Partea a II-a. Fiziologie specială

Capitolul VII
FIZIOLOGIA SISTEMULUI CARDIO-VASCULAR

Tema 1. Fiziologia inimii

Întrebări de control

1. Funcţia hemodinamică a inimii. Funcţia sistemului valvular. Ciclul cardiac, fazele ciclului şi durata lor. Ultrasonografia.

2. Modificările volumului şi presiunii sângelui în compartimentele inimii în sistolă şi diastolă. Volumele ventriculare (telediastolic, sistolic, telesistolic, sistolic de rezervă, rezidual, diastolic de rezervă) şi debitul cardiac.

3. Proprietăţile fiziologice ale muşchiului cardiac (excitabilitatea, conductibilitatea, contractilitatea, tonicitatea, ritmicitatea). Legea „totul sau nimic". Potenţialul de acţiune al cardiomiocitelor tipice.

4. Modificările excitabilităţii cardiomiocitelor în cursul potenţialului de acţiune (legea inexcitabilităţii periodice). Perioada refractară absolută, perioada răspunsului local gradat, perioada refractară relativă, perioada excitabilităţii supranormale.

5. Potenţialul de acţiune al cadiomiocitelor atipice. Substratul şi natura automatismului cardiac. Tipurile de canale ionice ale sarcolemei cardiomiocitelor atipice.

6. Sistemului conductor al inimii. Ritmicitatea şi gradientul automatismului cardiac. Ligaturile Stannius.

7. Extrasistola atrială şi ventriculară, perioada compensatorie.

Fiziologie aplicativă virtuală: SISTEMUL CARDIOVASCULAR

1. Reviul fiziologic şi anatomic al sistemului cardiovascular.
2. Sistemul conductor al inimii.
3. Potenţialele de acţiune ale cardiomiocitelor.
4. Ciclul cardiac.
5. Volumele cardiace.

Lucrarea nr. 1. Observarea şi înregistrarea grafică a activităţii mecanice a inimii. Cardiograma

Scopul lucrării. Înregistrarea contracţiilor inimii de broască în experienţă acută.

Materiale şi ustensile necesare: broască, trusă de vivisecţie, kimograf, levierograf Engelman, serfin, aţă, ace entomologice, soluţie Ringer, planşetă, accesorii (tampoane de vată, comprese de tifon).

Tehnica lucrării:

1. Pregătim broasca spinală prin decapitare şi o fixăm pe planşetă în decubit dorsal .

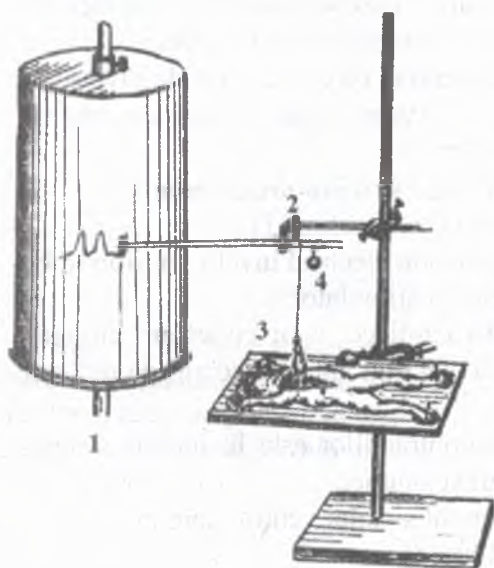


Fig. VII. 1. **Instalaţia pentru înregistrarea cardiogramei:**
1 – kimograf; *2* – levierograful Engelman; *3* – serfin; *4* – balansor.

2. Se descoperă cordul prin incizie în formă de „V" cu originea în partea inferioară a toracelui; se izolează de sacul pericardic şi se secţionează frâul inimii.

3. Serfinul cu aţă prins de levierograful Engelman se fixează de apexul inimii.

4. Se apropie peniţa de înregistrare a levierografului Engelman lângă dispozitivul de înregistrare a kimografului. În regiunea de fixare a serfinului suspendăm balansorul, care uşurează lucrul inimii şi măreşte amplitudinea înscrierii (fig. VII. 1).

5. Apropiem peniţa de înregistrare de tamburul kimografului, pe care î-l conectăm.

6. Mişcarea tamburului kimografului permite înregistrarea cardiogramei – fazele ciclului cardiac.

7. În procesul-verbal se anexează cardiograma, pe care se indică fazele ciclului cardiac.

Lucrarea nr. 2. Particularităţile excitabilităţii inimii. Extrasistola

Scopul lucrării. Demonstrarea experimentală a modificării excitabilităţii cardiomiocitelor în timpul ciclului cardiac.

Materiale şi ustensile necesare: broască, trusă de vivisecţie, kimograf, levierograf Engelman, serfin, balansor, aţă, ace entomologice, planşetă, stimulator electric.

Tehnica lucrării (*continuarea sarcinii precedente*):

1. Înregistrăm cardiograma (vezi lucr.nr. 1).

2. Aplicăm dorsal la broască un electrod învelit cu tifon îmbibat cu soluţie Ringer şi conectat la stimulator.

3. Înregistrăm 2–3 cicluri cardiace, apoi conectăm circuitul electric excitant şi cu al doilea electrod aplicăm şocuri de inducţie pe ventricul.

4. Constatăm că apariţia contracţiilor este în funcţie de momentul de aplicare a stimulului şi anume:

- stimulul aplicat în timpul sistolei ventriculare nu produce nici un răspuns la excitare;

- stimulul aplicat în diastola ventriculară produce o contracție suplimentară (extrasistolă) urmată de o perioadă mai mare de timp (pauză compensatorie) până la următoarea contracție;
- amplitudinea extrasistolei depinde de momentul aplicării excitantului: începutul sau sfârşitul diastolei.

Notă: pauza compensatorie postextrasistolică se explică prin aceea că stimulul fiziologic (generat de pacemaker-ul cardiac) surprinde cordul în contracție suplimentară (perioadă refractară absolută a extrasistolei), deci rămâne fără răspuns. Apare o pauză în activitatea inimii până la o nouă contracție determinată de un stimul fiziologic (Fig.VII.2).

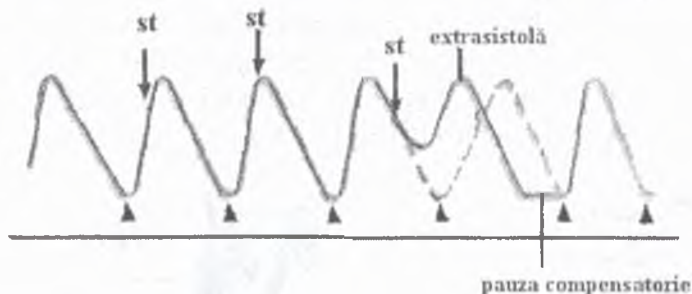


Fig. VII. 2. **Schema înregistrării extrasistolei cu pauză compensatorie.**

5. La procesul-verbal se anexează cardiograma, pe care se marchează extrasistola şi pauza compensatorie. Se explică rolul fazei refractare pentru funcționarea inimii şi originea pauzei compensatoare în extrasistola ventriculară.

Lucrarea nr. 3. Studierea gradului de automatism în diferite regiuni ale inimii la broască (experiența Stannius)

Scopul lucrării. Izolarea experimentală a structurilor sistemului exitoconductor pentru determinarea gradientului descendent al automatismului cardiac.

Materiale şi ustensile necesare: broască, trusă de vivisecție, kimograf, levierograf Engelman, serfin, balansor, ață pentru ligaturi, ace entomologice, planşetă.

Tehnica lucrării:

1. Pregătim broasca pentru înregistrarea cardiogramei (vezi lucr. nr. 1).

2. Înscriem cardiograma normală şi numărăm contracţiile inimii timp de un minut (Fig.VIII.3.A).

3. **Prima ligatură.** Se trece un fir de aţă sub sinusului venos la limita dintre acesta şi auricul. Se ligaturează obţinând astfel izolarea totală a sinusului venos de restul inimii. Urmărim pe kimograf activitatea cordului (inima nu se contractă) şi numărăm contracţiile sinusului venos (fig. VII.3 B).

4. **A doua ligatură.** Se aplică între atrii şi ventricul pe inima ce conţine prima ligatură. Kimograful continuă înregistrarea cardiogramei. Numărăm contracţiile segmentului funcţional al cordului timp de un minut. Comparăm rezultatul obţinut cu frecvenţa contracţiei sinusului venos (fig. VII. 3 C).

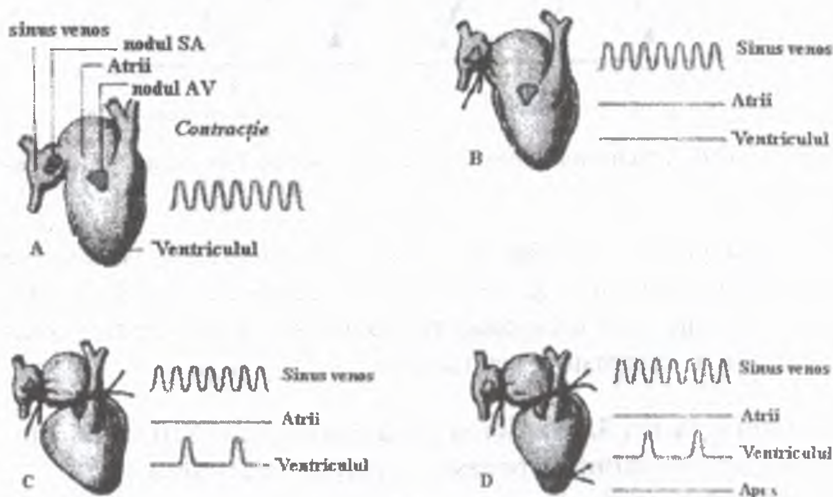


Fig. VII. 3. **Ligaturile Stannius:**
A – înregistrarea cardiogramei; *B* – I ligatură; *C* – *a* II-a ligatură; *D* – *a* III-a ligatură.

5. Aplicăm a **treia ligatură** pe treimea de jos a ventriculului. Observăm că apexul izolat al cordului se contractă numai la excitările mecanice sau electrice (fig. VII. 3 D).

6. În procesul-verbal se execută schema aplicării ligaturilor, se anexează kimogramele înregistrate şi se notează numărul contracţiilor inimii până şi după aplicarea fiecărei ligaturi.

Tema 2. Metodele clinico-fiziologice de cercetare a activităţii cardiace

Întrebări de control

1. Fenomenele mecanice în cursul ciclului cardiac, şocul apexian.
2. Fenomenele acustice în cursul ciclului cardiac. Zgomotele cardiace, provenienţa lor.
3. Punctele optimale de auscultaţie a zgomotelor cardiace. Fonocardiograma. Sufluri cardiace, provenienţa lor.
4. Electrocardiograma. Metodele de înregistrare a ECG. Derivaţiile bipolare şi unipolare.
5. Electrogeneza şi caracteristica electrocardiogramei (unde, segmente, intervale). Axa electrică a inimii.
6. Tulburări de conducere (blocul atrioventricular incomplet şi complet).
7. Tulburări de ritm (tahicardia paroxistică atrială şi ventriculară, fibrilaţia ventriculară şi atrială).

Lucrarea nr. 4. Auscultaţia inimii la om

Scopul lucrării. Auscultarea fenomenelor sonore (zgomote cardiace) ce apar în cursul activităţii cardiace şi punctele optimale de auscultare a acestora.

Materiale şi ustensile necesare: stetofonendoscop, persoana examinată.

Tehnica lucrării

Inițial este necesar de a deosebi ***primul zgomot cardiac*** de al ***doilea zgomot*** (primul zgomot începe după o pauză mai mare). Concomitent palpăm pulsul pe artera radială şi auscultăm zgomotele inimii, astfel determinăm cărei faze a activității cardiace corespund. Cunoscând proiecția anatomică a valvulelor pe suprafața toracelui (Fig. VII.4), stabilim coincidența acestei proiecții cu punctul de auscultație maximă a zgomotelor. Putem ausculta zgomotele după un efort fizic (25 de aşezări).

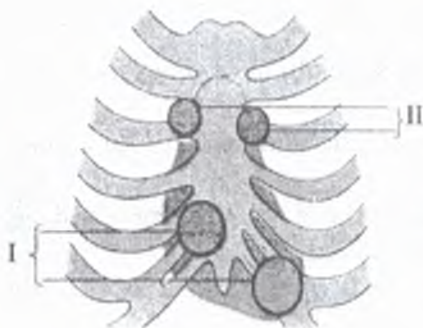


Fig. VII. 4. **Proiecția toracică a punctelor de auscultație a inimii:** *I* – punctele de auscultare a zgomotului întâi cardiac; *II* – punctele de auscultare a zgomotului doi cardiac.

În mod obişnuit, zgomotul produs de valvulele ***bicuspidale*** se aude mai bine în regiunea şocului apexian, de valvulele ***tricuspidale*** – în locul xifoidei, de valvulele ***semilunare aortice*** – în spațiul intercostal II drept, pe linia parasternală, iar zgomotul cauzat de valvulele ***semilunare ale arterei pulmonare*** se aude mai bine în spațiul intercostal II stâng, pe linia parasterinală.

Lurarea nr. 5. Electrocardiografia

Scopul lucrării: I) înregistrarea ECG;
II) analiza parametrilor principali ai ECG ;
III) determinarea direcției axei electrice a inimii.

Materiale şi ustensile necesare: electrocardiograf cu electrozi, tifon, soluție fiziologică, eter, examinatul.

Tehnica lucrării

I. Metodele de înregistrare a ECG

I.1 **Derivațiile standard** (DS). Sunt derivațiile *bipolare* ale membrelor, stabilite de W.Einthoven, care explorează activitatea inimii în plan frontal. Se utilizează 3 puncte de plasare a electrozilor (Fig.VII.5.B):

- membrul superior drept (**R** = right)
- membrul superior stâng (**L** = left)
- membrul inferior stâng (**F** = foot)

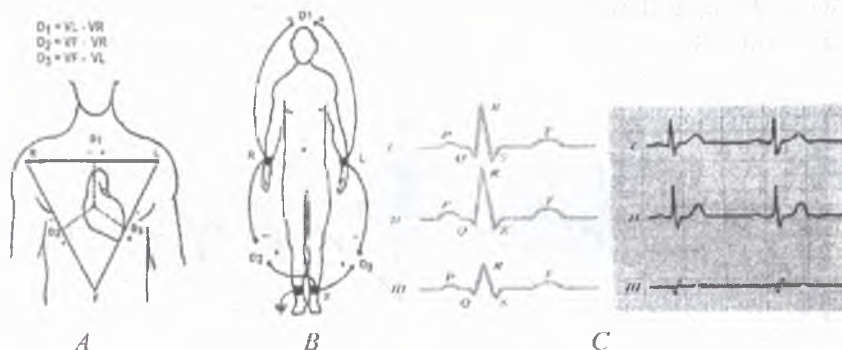


Fig. VII. 5. A – Triunghiul lui Einthoven şi cele trei DS ca laturi ale acestui triunghi, cu zonele pozitive şi negative; *B* – Derivaţiile ECG standard şi locurile de aplicare a electrozilor pentru obţinerea lor; *C* – ECG în derivaţiile standard (DS).

Notând cu **VR, VL** şi **VF** potenţialele punctelor respective, DS măsoară diferenţele de potenţial care iau naştere între două din aceste puncte după cum este arătat pe fig. VII. 5 A.

În reprezentare grafică, axele electrice ale celor trei DS sunt reprezentate de cele trei laturi ale unui triunghi echilateral, numit triunghiul lui Einthoven; inima, ca sursă electromotoare, este plasată în centrul acestui triunghi (fig. VII. 5 A).

Aplicând circuitul electric astfel format, cu ajutorul teoremei a doua a lui Kirchhoff se poate demonstra legea fundamentală a DS:

$$D2 = D1 + D3$$

I.II **Derivațiile unipolare ale membrelor** (DUM) au electrozii plasați în aceleași poziții ca pentru obținerea DS (**R, L** și **F**). Sunt derivații **unipolare**, deoarece printr-un artificiu, unul din electrozi, considerat **indiferent**, înregistrează permanent un potențial electric nul; aparatul măsoară astfel potențialul cules de celălalt electrod (electrodul **explorator**).

Electrodul indiferent se obține prin metoda propusă de **Goldberger**, unind într-un punct electrozii celor două membre, diferite de electrodul explorator. Derivațiile obținute se notează **aVR, aVL** și **aVF** (fig.VII. 6). Indicele „**a**" (de la augmented = amplificat) se adaugă, deoarece potențialele obținute prin această metodă sunt mult mai mari decât cele obținute prin alte tehnici.

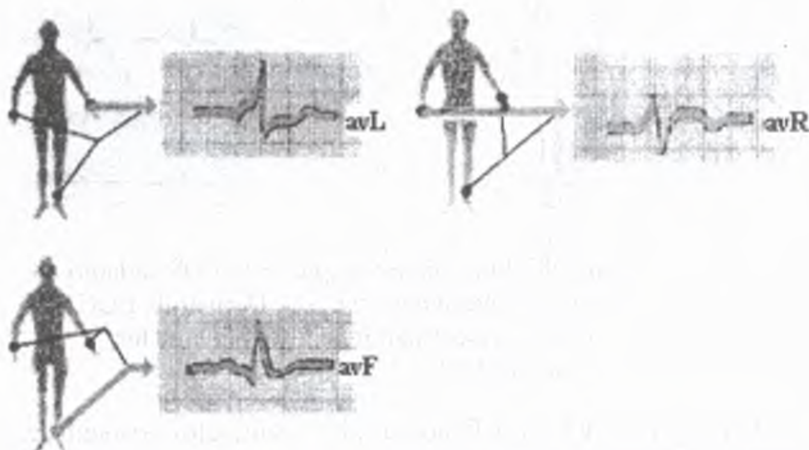


Fig. VII. 6. **Modul de realizare a derivațiilor unipolare ale membrelor prin metoda Goldberger (aVR, aVL, aVF).**

Din teoremele lui Kirchhoff se poate deduce legea fundamentală a DUM:

$$VR + VL + VF = 0$$

Axele DUM sunt perpendiculare pe cele ale DS, trecând prin punctele de plasare ale electrozilor exploratori. În acest mod, în triunghiul lui Einthoven se mai introduce un sistem de trei axe, ceea ce permite analiza vectorului electric în planul frontal într-un **sistem hexaaxial** (fig. VII. 7).

I.III **Derivațiile toracice** (DT), numite şi derivații precordiale, explorează activitatea inimii într-un plan orizontal, fiind *derivații unipolare*.

Electrodul indiferent se obține prin metoda propusă de *Wilson*, unind într-un singur punct, numit *bornă centrală terminală* (BCT), electrozii de la cele trei membre, R, L şi F. Electrodul explorator se plasează în anumite puncte convenționale de pe peretele toracic anterior, notate de la V1 la V6 (fig.VII. 7).

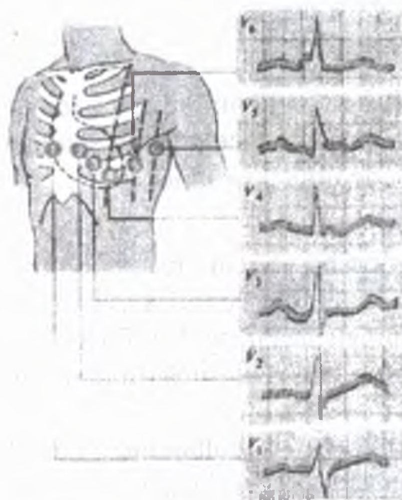


Fig. VII. 7. **Modul de realizare a derivațiilor toracice unipolare şi locul de plasare al electrozilor exploratori pe fața anterioară a toracelui.**

- **V1** – spațiul intercostal IV, parasternal drept;
- **V2** – spațiul intercostal IV, parasternal stâng;
- **V3** – la mijlocul distanței dintre V2 şi V4;
- **V4** – spațiul intercostal V, pe linia medioclaviculară;
- **V5** – spațiul intercostal V, pe linia axilară anterioară;
- **V6** – spațiul intercostal V, pe linia axilară medie.

Axul DT porneşte din centrul electric al inimii, oprindu-se pe fața anterioară a toracelui, sub electrodul explorator.

Electrocardiograful, aparatul folosit pentru înregistrarea activității inimii, este format din următoarele componente:

- **sistemul de preluare a semnalului**, cuprinzând *electrozii*, *cablurile* de conectare la persoana examinată şi un *bloc de intrare* care conţine rezistenţele necesare pentru construcţia diverselor derivaţii unipolare. *Electrozii* sunt plăcuţe metalice, învelite în tifon, umezit cu soluţie fiziologică. Culorile cablurilor pentru electrozii membrelor sunt standardizate astfel:
    - Roşu – pentru mâna dreaptă;
    - Galben – pentru mâna stângă;
    - Verde – pentru piciorul stâng;
    - Negru – pentru piciorul drept.
- **sistemul de amplificare** a semnalului;
- **sistemul de afişare a semnalului** pe hârtie milimetrică sau pe osciloscop catodic. Înregistrarea se poate face pe unul sau mai multe canale simultan, în funcţie de tipul aparatului.

Tehnica de înregistrare este următoarea:

- examinatul este culcat în decubit dorsal, relaxat, într-o cameră cu temperatură de confort (18–22°C), pentru a evita contracţiile musculare anormale, care parazitează traseul cu EMG;
- se fixează electrozii stabil, cu o bandă elastică, în punctele menţionate;
- se înregistrează *curba de etalonare* a voltajului. În mod uzual **1mV=10 mm**. De pe această curbă se apreciază amortizarea aparatului;
- se înregistrează electrocardiograma pe rând în fiecare derivaţie. Viteza de derulare a hârtiei este în mod obişnuit de **25 mm/s** (deci 1mm=0.04 sec).

II. Bazele de analiză a ECG

Analiza ECG se efectuează în baza înregistrărilor din derivația II standard:

a. Determinarea amplitudinei undelor P, Q, R, S, T, reieșind din calibrarea aparatului (1 mV = 10 mm).

b. Determinarea duratei undelor și intervalelor P – Q, Q – T, T – P, R – R (25 mm/s) (Fig.VII.8).

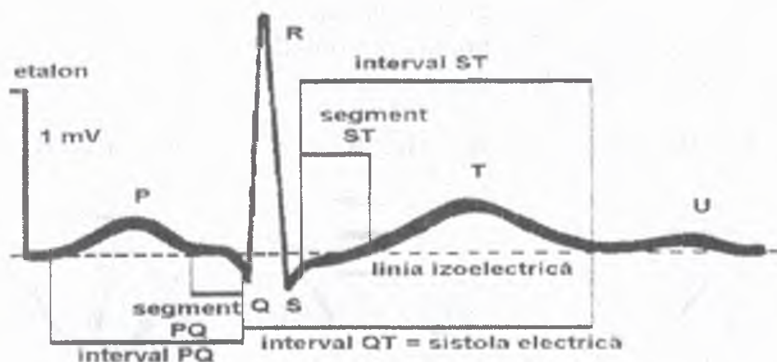


Fig. VII.8. **Interpretatrea ECG.**
Elementele morfologice ale unei ECG.

Tabelul VII.1

Notăm datele obținute în tabel și le comparăm cu norma:

Undele	La examinat (mV)	Norma	Segmente intervale	La examinat	Norma (secunde)
P		0,05–0,3	P–Q		0,12–0,2
Q		0,2–0,3	Q–T		0,32–0,50
R		0,3–1,6	T–P		0,25–0,52
S		0,26–0,48	R–R		0,7–1,3
T		0,25–0,6	$FCC = \frac{60}{R-R}$		45–82

III. Determinarea poziției inimii – metoda triunghiului echilateral.

Rezultanta tuturor vectorilor ce apar în cursul ciclului de depolarizare ventriculară constituie ***axa electrică a cordului***.

Vectorul, ce constituie axa electrică, poate fi proiectat pe laturile triunghiului Einthoven, proiecţia acesteia pe laturile triunghiului coincide cu amplitudinea undei R în derivațiile standard.

Rezultatul poate fi citit conform relației ce urmează (fig. VII. 9):

1. $R_2 > R_1 > R_3$ – poziție oblică.
2. $R_1 > R_2 > R_3$ – poziție orizontală.
3. $R_2 \geq R_3 > R_1$ – poziție verticală.

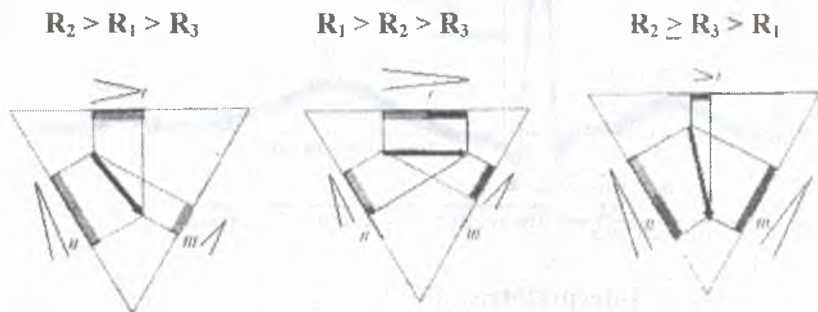


Fig. VII. 9. **Proiecția vectorului sumar pe laturile triunghiului Einthoven.**

În procesul-verbal se anexează ECG, se notează rezultatele analizei în tabel şi se compară cu norma. Se execută schema proiecțiilor vectorului sumar (fig. VII.9) şi se stabileşte poziția cordului la persoana examinată.

Lucrarea nr. 6. Înregistrarea ECG cu sistemul de achiziție BIOPAC

Scopul lucrării. Înregistrarea şi analiza ECG în cele trei derivații standard. Studierea modificărilor ECG la schimbarea poziției corpului şi respirației.

Materiale şi ustensile necesare: calculator cu softul Biopac Student Lab 3.7, unitatea de achiziţie MP35/30, cablu SS2L şi electrozi.

I. Tehnica înregistrării:

1. Conectăm calculatorul.
2. Unim cablul SS2L în canalul 2 (CH2) din unitatea de achiziţie.
3. Pornim unitatea de achiziţie MP35/30.
4. Plasăm electrozii la persoana examinată în poziţie culcată, relaxată: pe mâna dreaptă (culoarea albă); piciorul stâng (roşu) şi piciorul drept (negru) Startăm programul Biopac Student Lab, selectăm lecţia L05-ESG-1 şi denumim fişierul.
5. Calibrăm (click Calibrate) şi începem înregistrarea (click Record) timp de 20 sec în poziţie culcată, oprim (click Suspend).
6. Repetăm înregistrarea în poziţie aşezat cu modificarea respiraţiei (ritmul şi amplitudinea), relaxat şi după efort fizic.

II. Analiza rezultatelor (conform datelor din derivaţia II STANDART)

1. Alegem parametrii de analiză pentru canalul CH2: **ΔT** – intervalul de timp în aria selectată; BMP – cicluri pe minut; Δ**Amplitudine** – diferenţa de amplitudine între primul şi ultimul punct al ariei selectate; **max** – amplitudinea maximă în aria selectată.
2. Selectăm aria între două unde R-R succesive (Fig.VII.10), cu cursorul **I-Beam** şi înregistrăm **ΔT** şi **BMP** în trei intervale diferite. Se analizează segmentele înregistrărilor efectuate în condiţiile propuse anterior, rezultatele se notează în registru.
3. Măsurăm durata: undelor P,T, a intervalelor PR, QT, ST şi a complexului QRS; amplitudinea: undelor P, T şi complexului QRS, *pentru trei cicluri, utilizând cursorul I-Beam şi datele boxelor de măsurare. Rezultatele se notează în tabelul din raportul de date şi se trag concluzii.*

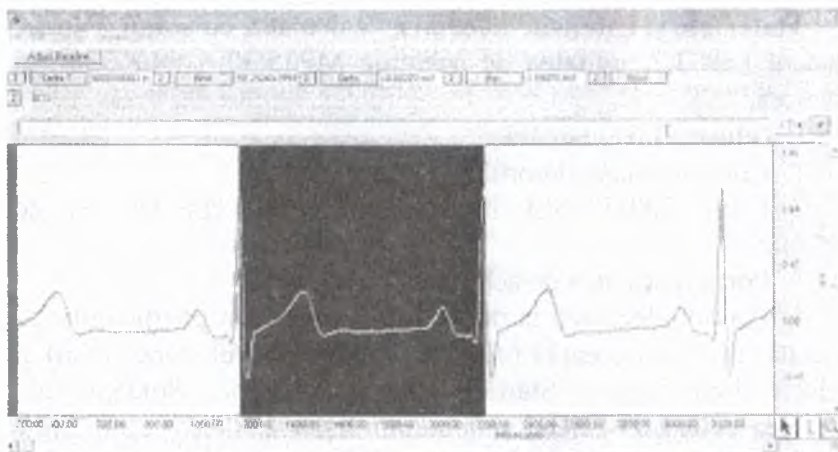


Fig VII. 10. **Aria selectată între două unde R-R.**

Lucrarea nr. 7. Înregistrarea ECG şi pulsului arterial (fotopletizmografia) cu sistemul de achiziţie BIOPAC

Scopul lucrării. Înregistrarea şi analiza ECG şi pletizmogramei; determinarea vitezei undei pulsative; analiza modificării undei pulsative în diferite condiţii experimentale.

Materiale şi ustensile necesare: calculator cu softul Biopac Student Lab 3.7, unitatea de achiziţie MP35/30, cablu SS2L şi electrozi, transductorul fotoelectric SS4LA.

I. Tehnica înregistrării:

1. Conectăm calculatorul.
2. Unim cablul SS2L la canalul 1 (CH1), transductorul fotoelectric la canalul 2 (CH2) din unitatea de achiziţie.
3. Pornim unitatea de achiziţie MP35/30.
4. Plasăm electrozii pe subiect: pe mâna dreaptă (culoarea albă); piciorul stâng (roşu) şi piciorul drept (negru); transductorul fotoelectric pe indicele mâinii drepte (fig. VII. 11), examinatul se află în poziţie aşezat, relaxat, cu mâinile plasate pe suport.
5. Startăm programul Biopac Student Lab, selectăm lecţia L07-ESG&P-1 şi denumim fişierul.

6. Calibrăm (click Calibrate) şi începem înregistrarea (click Record) timp de 15 sec.

7. Repetăm înregistrarea:1) plasând mâna stângă într-un vas cu apă caldă/rece (30 sec); 2) ridicând mâna dreaptă sus (60 sec).

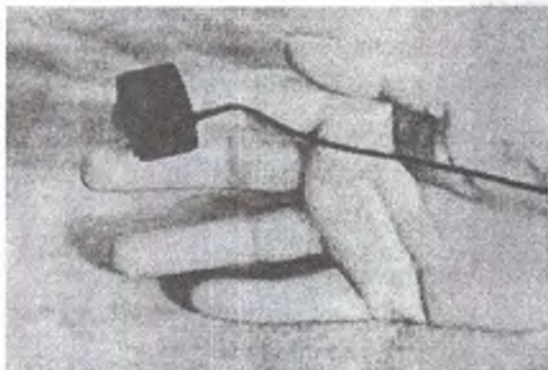


Fig. VII. 11 **Amplasarea transductorului fotoelectric.**

II. Analiza rezultatelor:

1. Alegem parametrii de analiză pentru canalul CH1(ECG): ΔT – intervalul de timp în aria selectată; BMP – frecvenţa; PP – diferenţa de amplitudine între valoarea maximă şi minimă a semnalului; şi CH 40: Puls – PP.

2. Cu ajutorul cursorului I-Beam selectăm aria între două unde RR succesive; repetăm selectarea pentru undele pulsative. Măsurările se efectuează pentru toate segmentele de date (Fig.VII.12).

3. Selectăm unde pulsative separate pentru determinarea amplitudinii acestora, la fel selectăm aria între unda R şi picul undei pulsative.

4. Efectuăm analiza parametrilor enumeraţi pentru toate segmentele selectate şi în toate condiţiile expuse.

5. Rezultatele obţinute se notează în tabelul din raportul de date şi se trag concluzii.

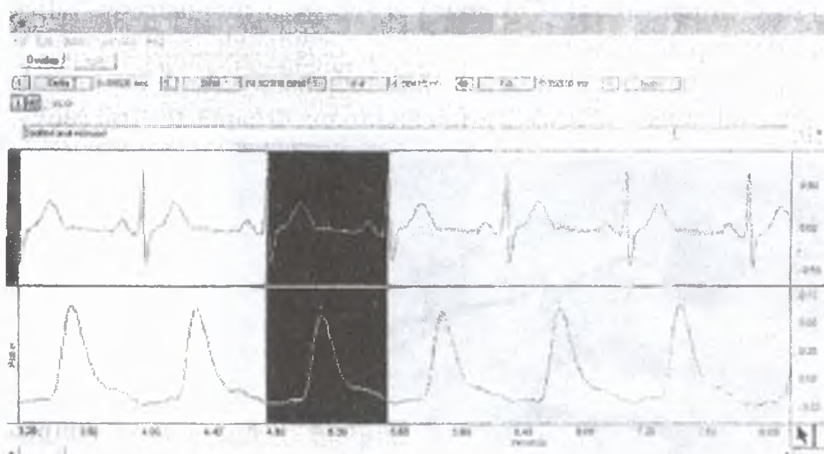


Fig VII. 12. **Aria selectată între două unde R-R.**

Metodă de instruire bazată pe analiza problemei (caz clinic)

O femeie în vârstă de 48 ani cu palpitații

În cabinetul medicului

O pacientă în vârstă de 48 ani, d-na Codreanu, lucrătoare la oficiul poştal, s-a adresat la medic pentru prima dată şi acuză senzaţii neplăcute în regiunea inimii sub formă de palpitații. Periodic prezintă fatigabilitate, vertij uşor. Simptomele au apărut acum 14 zile.

Întrebarea 1. Ce întrebări ar trebuie sa adresaţi pacientei?

Informaţie nouă despre pacientă

Unul din studenții-profesori citeşte răspunsul pacientei din Notă (1). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 2. Definiți palpitațiile şi încercați să explicați cauzele apariției lor.

Informaţie nouă despre pacientă

Unul din studenţii-profesori citeşte datele suplimentare despre pacientă din Notă (2). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 3. Alcătuiţi o listă de maladii, în care se întâlnesc dereglările cardiace ce cauzează palpitaţii. Puteţi exclude unele maladii, reieşind din anamneză.

Întrebarea 4. Care este cea mai probabilă stare ce a provocat palpitaţiile şi care este cauza apariţiei acestora?

Întrebarea 5. Care este diagnosticul cel mai probabil?

Întrebarea 6. Ce investigaţii sunt necesare pentru confirmarea diagnosticului?

Întrebarea 7. Cum veţi explica diagnosticul pacientei?

Joc de roluri

Diagnosticul stabilit este adus la cunoştinţa pacientei. Cu acest scop unul dintre studenţi joacă rolul medicului, altul rolul pacientei. Încercaţi să explicaţi cauza bolii într-un limbaj accesibil. Ceilalţi studenţi pot să-şi expună opiniile ulterior. Formulaţi recomandări pacientei.

Întrebarea 8. Unul din studenţi recapitulează cazul în 1–2 minute. Expunerea sumară trebuie să demonstreze că obiectivele acestui caz au fost atinse.

Tema 3. Reglarea activităţii cardiace

Întrebări de control

1. Mecanismele de reglare neuro-umorală a activităţii cardiace.

2. Mecanismele intrinseci de reglare a volumului sistolic (heterometric şi *homeometric*).

3. Mecanismele extrinseci de reglare a activității cardiace. Influența sistemului simpatic şi parasimpatic asupra proprietăților muşchiului cardiac.

4. Influența reflexelor exteroceptive asupra inimii (reflexul Holtz, Dagnini-Aschner). Rolul zonelor reflexogene intracardiace şi intravasculare asupra activității cardiace.

5. Reglarea umorală a activității cardiace. Efectele adrenalinei, acetilcolinei, ionilor de K^+ şi Ca^{++} asupra funcției cardiace.

Lucrare nr. 8. Experiența Holtz

Scopul lucrării. Stabilirea influenței reflexe de la receptorii şi fibrele senzitive ale nervului vag, situate în cavitatea abdominală, asupra activității cordului.

Materiale şi ustensile necesare: broască, trusă de vivisecție, baghetă de sticlă, planşetă.

Tehnica lucrării:

1. Decapităm broasca şi o fixăm pe planşetă în decubit dorsal.
2. Denudăm inima şi numărăm contracțiile cardiace.
3. Cu o baghetă de sticlă sau pensetă efectuăm 2–3 lovituri la nivelul abdomenului, apoi numărăm frecvența contracțiilor cardiace timp de 1 min. Putem observa stop cardiac temporar. Repetăm experimentul de câteva ori.
4. În procesul-verbal se descriu modificările depistate în activitatea cordului şi se explică mecanismele lor.

Lucrare nr. 9. Influența excitării trunchiului vagosimpatic asupra activității cordului

Scopul lucrării. Studierea acțiunii antagoniste a fibrelor vegetative simpatice şi parasimpatice asupra activității inimii şi stabilirea fenomenului de „scăpare" a cordului de sub influența vagului.

Materiale şi ustensile necesare: broască, kimograf, stimulator electric, electrozi, trusă de vivisecţie, planşetă, soluţie Ringer, eprubetă.

Tehnica lucrării:

1. Imobilizăm broasca şi o fixăm pe planşetă în decubit dorsal.
2. Conectăm circuitul electric excitant pentru stimularea trunchiului vagosimpatic.
3. Deschidem cavitatea toraco-abdominală, denudăm cordul, secţionăm claviculele efectuând o incizie până la marginea inferioară a maxilarului.
4. Pentru a ridica peretele posterior al esofagului introducem o eprubetă prin cavitatea bucală până la stomac.
5. Fibrele divergente ale nervilor sublingual şi glosofaringian se observă bine în regiunea dintre maxilarul inferior şi claviculă. Posterior acestora, pe peretele dorsal al esofagului, se află fasciculul vasonervos format din trunchiul mixt al nervului vag cu nervul simpatic.
6. Ligaturăm trunchiul vagosimpatic. Scoatem eprubeta. (fig. VII.13).
7. Fixăm apexul cordului în serfin şi îl unim la levierograf.
8. Ridicăm fasciculul vasonervos ligaturat şi plasăm sub el electrozii excitanţi. Conectăm instalaţia şi înregistrăm cardiograma.
9. Excităm trunchiul vagosimpatic timp de 20s continuând înregistrarea.



Fig. VII. 13. **Fasciculul vasonervos la broască:** *1* – nervul glosofaringian; *2* – nervul sublingual; *3* – fasciculul vasonervos; *4* – cordul; *5* – bifurcaţia aortei.

10. Observăm schimbarea cardiogramei după excitaţie (modificarea amplitudinii şi frecvenţei contracţiilor cardiace).

11. Urmează fenomenul „scăpării" inimii de sub acţiunea nervului vag. Pentru a stabili acest fenomen, continuăm excitarea nervului după oprirea inimii (restabilirea ritmului cardiac).

12. Se notează rezultatele, se anexează cardiograma şi se explică mecanismele fenomenelor observate.

LABORATOR VIRTUAL

2. SimHEART. STUDIUL PROPRIETAŢILOR FUNDAMETALE ALE INIMII

1.1. Aspecte teoretice

SimHEART este un program de simulare pe calculator a experimentelor efectuate pe inima de şobolan, izolată prin *metoda Langendorff*, privind proprietăţile fundamental ale inimii:

- automatismul;
- excitabilitatea (batmotropism);
- conductibilitatea (dromotropism);
- ritmicitatea (cronotropism);
- contractilitatea (inotropism);
- tonicitatea (tonotropism).

Programul permite înregistrarea grafica a variaţiilor de presiune din ventriculul stâng si obţinerea unei ***cardiomecanograme*** analizată cu ajutorul parametrilor: *frecvenţa, amplitudinea şi poziţia faţă de linia diastolică.*

Modificarea specifică a acestor parametri permite evaluarea efectelor diverselor substanţe asupra proprietăţilor inimii.

- **Variaţiile de frecvenţă** – semnifică efecte asupra **automatismului, cronotropismului, batmotropismului** şi **dromotropismului**:
    - creşterea frecvenţei – efect pozitiv
    - scăderea frecvenţei – efect negativ

- **Variațiile de amplitudine** – semnifică efecte asupra **inotropismului:**
    - creşterea amplitudinii – efect pozitiv
    - scăderea amplitudinii – efect negativ
- **Modificarea poziției graficului față de linia diastolică** – semnifică efectele asupra **tonotropismului:**
    - supradenivelarea – efect pozitiv
    - subdenivelarea – efect negativ

Substanțele introduse in experimentul SimHEART sunt:

- *Epinefrina* (EPI) – mediator al simpaticului, agonist β_1 – adrenergic;
- *Acetilcolina* (ACH) – mediator al parasimpaticului, agonist M_2 – colinergic;
- *Propranolol* (PRO) – blocant al receptorilor **β** – adrenergici;
- *Fentolamina* (PHE) – blocant al receptorilor **α** – adrenergici;
- *Atropina* (ATR) – blocant al receptorilor colinergici;
- *Verapamil* (VER) – blocant al canalelor de Ca^{+2} membranare.

Metoda Langendorff permite introducerea simultană în experiment a substanțelor cu efecte antagonice asupra proprietăților inimii, în acest sens putând fi studiate doua mecanisme:

- *inhibiția competitivă*
    - ***epinefrina şi propranololul*** – pentru receptorii β_1 – adrenergici
    - ***acetilcolina şi atropina*** – pentru receptorii M_2 – colinergici
- *antagonismul funcțional*
    - ***epinefrina*** – ↑ AMPc,↑ influxul de Ca^{2+} depolarizant, ↑ Ca^{2+}, creşte potențialul maxim diastolic;
    - ***acetilcolina*** – ↓ AMPc, ↑ efluxul de K^+ hiperpolarizant, ↓ Ca^{+2},scade potențialul maxim diastolic.

1.2. Organizarea laboratorului SimHEART

Laboratorul SimHEART cuprinde componentele prezentate în **fig. VII. 14 :**

- **Sistemul de fixare şi perfuzare a inimii izolate** – inima izolata şi canulată la nivelul aortei este fixată de un sistem de perfuzare permanentă cu soluţie Krebs oxigenată, cu debit constant de 10 ml/min şi la temperatura de 37°C. Prin aceeaşi canulă ajung în inima izolată substanţele utilizate în experiment.
- **Traductorul de presiune** este conectat cu ventriculul stâng prin intermediul unui cateter. Traductorul înregistrează variaţiile de presiune din ventriculul stâng, pe care le amplifică şi în acelaşi timp le transformă în semnale electrice, redate grafic cu ajutorul sistemului de înregistrare.
- **Perfuzorul** prezintă două locuri de plasare a eprubetelor. Când se utilizează consecutiv două substanţe, prima eprubeta se plasează întotdeauna în locul din dreapta. Fiecare loc permite stabilirea debitului substanţei (µl/min) şi are trei poziţii de funcţionare: ***pregătire*** (activare buton săgeata verticală —> bec culoare verde), ***activare*** (activare buton cu săgeata orizontală), ***oprire*** (activare buton **STOP**).

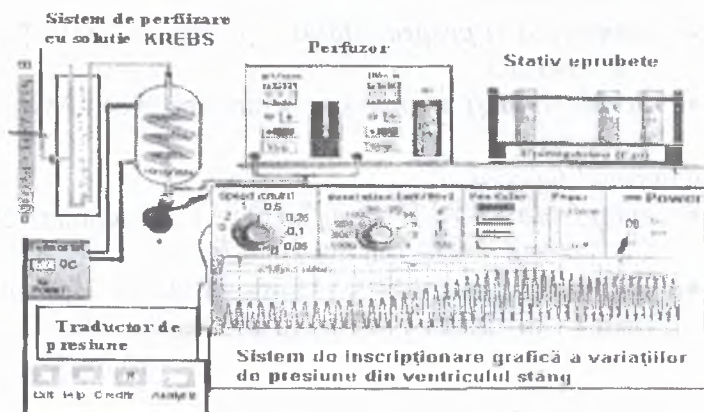


Fig. VII. 14. **Laboratorul Sim HEART.**

Pentru stabilirea debitului de perfuzie a substanţei (Ds), trebuie cunoscute molaritatea iniţială (Mi) şi molaritatea finală dorită (Mf) a soluţiei la nivelul inimii, ştiind că aceasta este perfuzată continuu cu o soluţie Krebs cu debit constant de 10 ml/min = 10^4 µl/min (Dc).

$$Mi \times D = Mf \times Dc$$

Dacă se porneşte de la o soluţie iniţială cu Mi = 10^{-3}M şi se modifică Ds, putem obţine următoarele valori Mf, respectând formula:

$$Mf = Mi \times Ds \times 10^{-4}$$

Mi	Ds(µl/min)	Mf
10^{-3}	1	10^{-7}
	10	10^{-6}
	100	10^{-5}

- **Stativul cu eprubete** cuprinde substanţele ce pot fi utilizate pentru experiment în diverse concentraţii iniţiale (Mi). Pentru a uşura munca în laborator, toate substanţele utilizate au concentraţia iniţiala de 10^{-3} M.
- **Sistemul de înregistrare** permite înregistrarea în timp real a modificărilor induse de utilizarea diverselor substanţe. Prezintă un sistem de etalonare a înregistrării ca viteză *(Speed* – cm/s) şi amplitudine *(Resolution* – mV/Div), precum şi un sistem de schimbare a culorii peniţei *(Pen Color)* care poate fi utilizat atunci când se studiază interacţiunea între două substanţe. Cu autorul butonului *POWER On/Off* sistemul de înregistrare se porneşte când se înregistrează efectele unei substanţe şi se opreşte când inima trebuie "spălată" de substanţele introduse în experiment. Cu ajutorul *cursorului* vertical plasat la marginea din dreapta a sistemului de înregistrare se stabileşte poziţia liniei diastolice a înregistrării.

1.3. Pregătirea experimentului SimHEART

- **OSCILOSCOP** – se etalonează înregistrarea pentru **1 cm/sec**
  5 mV/div
- **STATIV CU EPRUBETE:**
  - se alege eprubeta cu soluția dorită, cu concentrația de **10^{-3}M,** si se plasează în locul din dreapta al perfuzorului;
  - dacă se utilizează și a doua substanță, aceasta se plasează în locul din stânga al perfuzorului;
  - se stabilește debitul (1, **10** sau **100** µl/min) pentru fiecare substanță conform protocolului de lucru;
  - se pregătește perfuzorul (lumina roșie —> lumină verde).

1.4. Inregistrarea

- se alege culoarea dorită pentru inscriptor (albastru, negru, roșu sau galben);
- se pornește osciloscopul *(POWER/ON);*
- la începutul fiecărei etape trebuie înregistrat un scurt traseu de repaus;
- se activează perfuzorul (butonul cu săgeata verticală) cu substanța dorită;
- se așteaptă obținerea efectului și stabilizarea traseului;
- se oprește OBLIGATORIU administrarea substanței *(STOP)* și înregistrarea traseului *(POWER/OFF).* Această manevră se repetă după fiecare etapă deoarece soluția Krebs care perfuzează permanent inima izolată, trebuie sa "spele" substanța utilizată.

1.5. Analiza

Se efectuează imediat după fiecare experiment:

- se activează tasta *ANALYSIS;*
- cu ajutorul butonului din stânga al mouse-ului, care se ține apăsat, se "trage" de înregistrare pană la segmentul dorit;
- se determină FC (nr. vârfuri pe 5 diviziuni x 12) și amplitudinea (10 mm Hg/diviziune);

- se notează valorile obținute în tabelul corespunzător, precum și observațiile privind efectele asupra proprietăților inimii și interacțiunea dintre substanțe;
- pentru revenirea la etapa de înregistrare se activează tasta *Lab;*

Notă. Rezultatele obținute la administrarea **substanțelor enumerate in experimentul SimHEART** se notează sub formă de tabel (separat pentru fiecare substanță sau la interacțiune între ele). Pentru fiecare substanță se indică concentrația, debitul stabilit și molaritatea utilizată **Mf.**

EPI 10^{-3} M cu debit 1 µl/min → **10^{-7} M**

Condiții	FC (b/min)	Amplitudine (mm Hg)	Denivelare (mm Hg)
Repaus			
EPI 10^{-7} M			

Se completează tabelul cu concluziile finale și se răspunde la întrebări (vezi p.113).

CONCLUZII FINALE

Completați tabelul folosind notările, (+) – efect de stimulare; (-) – efect de inhibiție; (x) – fără efect. Trageți concluzii.

Substanța	Cronotropism	Tonotropism	Inotropism
Epinefrina			
Acetilcolina			
Propranololul			
Atropina			
Verapamilul			
Fentolamina			

Tema 4. Fiziologia vaselor sangvine. Reglarea circulației regionale

Întrebări de control

1. Legile hemodinamicii care condiționează circulația sângelui prin vase. Viteza liniară și volumetrică a circulației sanguine. Viteza liniară în diferite regiuni ale patului vascular.

2. Presiunea arterială, factorii ce o determină. Metodele de determinare a presiunii arteriale (sângeroasă și asângeroasă). Analiza curbei presiunii arteriale.

3. Pulsul arterial, geneza lui. Sfigmografia. Presiunea venoasă, pulsul venos, geneza lui, flebograma. Factorii circulației venoase.

4. Particularitățile morfofuncționale ale capilarelor. Rolul microcirculației în schimbul de lichid și substanțe dintre sânge și țesuturi.

5. Schimbul de lichide la capătul arterial și venos al capilarului. Echilibrul Starling în capilare. Rolul fiziologic al anastomozelor artero-venoase.

6. Reglarea circulației regionale (locale) a sângelui. Controlul rapid și pe termen mediu și lung al fluxului sangvin local. Factorul de relaxare al endoteliului. Rolul adrenoreceptorilor alfa și beta. Substanțele vasoconstrictoare și vasodilatatoare.

7. Reglarea nervoasă a tonusului vascular. Centrul vasomotor. Rolul zonelor reflexogene intracardiace și intravasculare.

8. Reflexele depresore: Haymans, Holtz, Dagnini-Aschner, Bainbridge, Cushing și influența cortexului cerebral asupra centrului vasomotor.

9. Reglarea umorală a circulației sistemice.

10. Circulația coronară. Controlul nervos al debitului sangvin coronarian.

11. Sistemul limfatic. Formarea limfei, componenta, rolul ei. Circulația limfei. Capilarele limfatice si permeabilitatea lor. Importanța sistemului și ganglionilor limfatici.

Lucrarea nr. 10. Particularitățile microcirculației în organe și țesuturi

Scopul lucrării. Stabilirea particularităților funcționale ale microcirculației în limbă, mezenteriu, plămâni, membrana înotătoare.

Materiale și ustensile necesare: microscop, planșetă specială, vată, ace entomologice, soluție Ringer, eter, broască.

Tehnica lucrării:

1. ***Observarea circulației în vasele pulmonare.***

Narcotizăm broasca cu eter. Printr-o incizie laterală a cutiei toracice mai jos de fosa axilară, scoatem plămânul la suprafață. Fixăm broasca pe planșetă cu partea abdominală în jos, extindem și fixăm plămânul deasupra orificiului planșetei. Privim la microscop rețeaua de capilare situată în jurul alveolelor. Remarcăm viteza fluxului sângelui și schimbarea configurației eritrocitelor în timpul trecerii lor prin capilare.

2. ***Observarea circulației în vasele mezenteriului***

Aceeași broască o fixăm în decubit dorsal. Lateral, prin incizie, deschidem abdomenul broaștei. Scoatem o ansă a intestinului subțire împreună cu mezenteriul. Irigăm bine mezenteriul cu soluție Ringer, îl extindem și îl fixăm deasupra orificiului planșetei. Atragem atenția la distribuția anatomică a arteriolelor, venulelor și capilarelor. Viteza fluxului sangvin în diferite porțiuni ale patului vascular variază. Viteza eritrocitelor va fi mai mare în arteriole comparativ cu cea din venule. În mezenteriu numărul capilarelor este mult mai mic decât în plămâni și membrana înotătoare, iar mișcarea eritrocitelor este mult mai lentă.

3. ***Observarea circulației sangvine în vasele din limbă.***

Fixăm broasca, extindem și fixăm limba deasupra orificiului planșetei. Umectăm limba cu soluție Ringer și o studiem la microscop. Observăm vase de diferite dimensiuni.

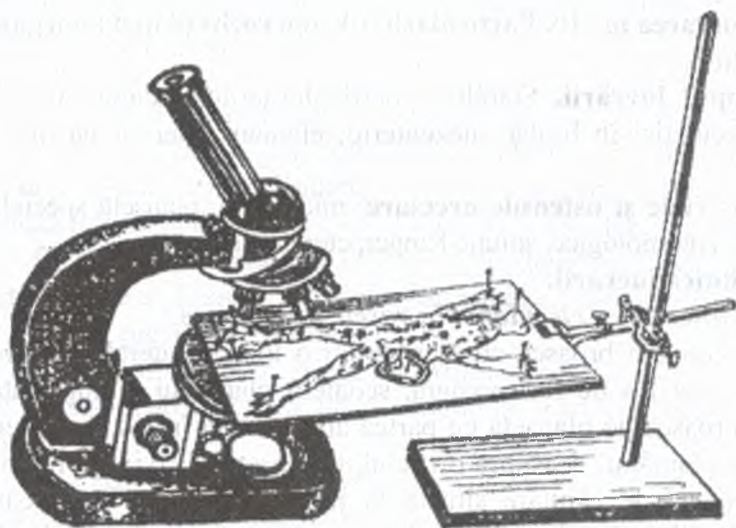


Fig. VII. 15. **Schema instalației pentru studierea microcirculației în țesuturi.**

4. În mod analog cercetăm vasele membranei înotătoare (Fig.VII.15).

5. În procesul-verbal se enumeră particularitățile fluxului sanguin în diferite vase și se trag concluzii.

Notă. Studierea circulației în vase o efectuăm la mărirea mică a microscopului.

Observările asupra microcirculației pot fi completate cu studierea acțiunii substanțelor vasoconstrictoare și vasodilatatoare. Pentru aceasta folosim următoarele soluții: adrenalină (1:1000), acetilcolină (1:10000), histamină (1:1000), soluție Ringer și pipete. La mărirea mică a microscopului observăm fluxul sangvin. Apoi pe membrana înotătoare (sau pe altă porțiune studiată) picurăm histamină (sau altă substanță cu proprietăți similare). Vom evidenția schimbarea lumenului vaselor și devieri în viteza liniară a sângelui. După aplicarea fiecărei substanțe porțiunea experimen-

tată se spală cu soluție Ringer, după aceea se aplică o altă substanță etc.

Lucrarea nr. 11. Măsurarea presiunii arteriale prin metoda Riva – Rocci (metoda palpatoare)

Scopul lucrării. Perceperea primei pulsații a arterei radiale la decomprimarea lentă a manșetei, aplicate în jurul brațului, pentru a măsura numai presiunea sistolică

Materiale şi ustensile necesare: un sfigmomanometru, persoana examinată.

Tehnica lucrării:

1. Sfigmomanometrul este compus din următoarele elemente: manşetă, furtun de cauciuc cu pară de cauciuc, manometru. Furtunul uneşte manşeta cu manometrul. Cu ajutorul parei în manşetă se pompează aer, presiunea căruia este fixată de manometru.

2. Pe brațul examinatului aplicăm manşeta. Pompăm în ea aer până când presiunea va deveni mai mare decât presiunea arterială maximă. Totodată palpăm pulsul în *a. radialis*. Pulsația în acest vas dispare (Fig.VII.16).

3. Decomprimăm manşonul lent şi progresiv prin deschiderea supapei.

4. Fixăm indicațiile manometrului în momentul apariției pulsului. Aceasta se observă atunci când presiunea aerului în manşetă devine ceva mai mică decât presiunea maximală a sângelui în vas şi unda pulsatilă se propagă prin el.

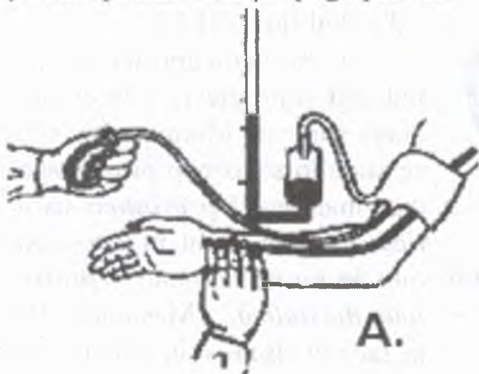


Fig. VII. 16. **Măsurarea presiunii arteriale prin metoda Riva – Rocci (palpatoare).**

5. Indicațiile manometrului în acest moment vor corespunde cu presiunea maximală (sau sistolică). În procesul-verbal se descrie metoda folosită și se notează valoarea presiunii sistolice.

Lucrarea nr. 12. Măsurarea presiunii arteriale prin metoda Korotkoff (metoda auscultatorie)

Scopul lucrării. Perceperea cu stetoscopul plasat în plica cotului a zgomotului ce apare la decomprimarea lentă a manșetei datorită circulației turbulente a sângelui

Materiale și ustensile necesare: sfigmomanometru, stetofonendoscop, persoană examinată.

Tehnica lucrării:

1. Se aplică manșeta aparatului în jurul brațului, astfel ca marginea inferioară să se afle la 2–3 cm deasupra plicii cotului. Lățimea manșetei trebuie să fie de cel puțin 12 cm și ea nu trebuie aplicată peste lenjerie.



Fig. VII. 17. **Metoda Korotkoff (auscultatorie) de măsurare a presiunii arteriale sistolice și diastolice.**

2. Se găsește prin palpare artera humerală în plica cotului. În acest loc se aplică stetoscopul (nu sub manșeta tensiometrului).

3. Prin pomparea aerului cu para de cauciuc se ridică presiunea în manșetă cu 30–40 mm Hg peste cea la care dispare pulsul radial (Fig.VII.17).

4. Se decomprimă manșonul lent și progresiv prin deschiderea supapei. Momentul în care se aude în stetoscop primul zgomot marchează ***presiunea sistolică***; iar momentul în care zgomotele nu se mai aud – ***presiunea diastolică.*** Măsurarea PA se face în clino- și în ortostatism,

la ambele brațe, repetat de 2–3 ori, pentru înlăturarea erorilor cauzate de reactivitatea vasomotoare ca urmare a anxietății.

Notă. Originea tonurilor Korotkoff: (Fig. VII. 17). Presiunea în manșetă este inițial ridicată peste valorile presiunii arteriale sistolice, artera brahială este comprimată și sângele prin ea nu circulă (pulsul dispare). Presiunea din manșetă este apoi progresiv scăzută. Imediat ce presiunea din manșetă scade sub nivelul presiunii sistolice sângele va începe să treacă (mișcare turbulentă) prin arteră cauzând în timpul vârfului presional sistolic zgomot – tonul Korotkoff. Tonul Korotkoff se menține atâta timp cât sângele trece prin regiunea comprimată a vasului. În momentul, când presiunea din manșetă se apropie de nivelul presiunii diastolice, zgomotul devine mai atenuat. La restabilirea completă a lumenului arterei mișcarea sângelui prin arteră devine laminară și tonul Korotkoff dispare. Această metoda de măsurare a presiunii arteriale se folosește în clinică.

Lucrarea nr. 13. Experimental Claude Bernard

Scopul lucrării. Studierea influenței nervilor simpatici asupra tonusului vascular (demonstrație).

Materiale și ustensile necesare: iepure alb, trusă de vivisecție, sursă de lumină, electrotermometru, soluție de uretan 20%, novocaină 2%.

Tehnica lucrării:

1. Narcotizăm iepurele, îl așezăm pe o planșetă specială, aplecăm capul spre spate și-l fixăm cu un stativ. Frezăm blana în regiunea cervicală.

2. Secționăm longitudinal pielea pe linia medie cervicală. Înlăturăm fasciile și mușchii lateral de trahee și găsim fascicului vasonervos: artera carotidă, nervul vag, nervul simpatic și nervul depresor. Separăm nervul simpatic (subțire, de culoare cenușie), aplicăm pe el o ligatura și îl secționăm mai jos de ligatură.

3. Peste 30–60 minute comparăm culoarea și temperatura (cu ajutorul electrotermometrului) pielii ambelor urechi .

4. Extindem atent nervul simpatic de ligatură, aplicăm pe el electrozii și îi excităm cu o frecvență de 10–20 imp/s și tensiunea de 20–30 V. Observăm modificarea lumenului vaselor urechii ipsilateral.

5. În procesul-verbal se descriu mersul lucrării şi rezultatele cercetării. Se notează rezultatele termometriei, se explică mecanismul modificării lumenului vaselor după desimpatizare şi după stimularea nervului simpatic.

Metodă de instruire bazată pe analiza problemei (caz clinic)

Cazul I

Un bărbat în vârstă de 45 ani cu cefalee

În cabinetul medicului

Sunteţi un medic de familie într-un oraş de provincie din R. Moldova. Un bărbat de 45 ani s-a adresat cu următoarele acuze: cefalee, predominant în timpul zilei şi care se menţine pe parcursul a 3 zile, însoţită de slăbiciuni, vertij, fatigabilitate şi reducerea capacităţii de lucru.

Întrebarea 1. Ce întrebări ar trebui sa adresaţi pacientului?

Informaţie nouă despre pacient

Unul din studenţii-profesori citeşte răspunsul pacientului din Notă (1). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 2. Definiţi cefaleea şi încercaţi să explicaţi cauzele apariţiei acesteia.

Întrebarea 3. Numiţi principiile de bază ce asigură hemodinamica. Explicaţi fiecare mecanism în parte.

Întrebarea 4. Numiţi mecanismele fiziologice ce asigură reglarea hemodinamicii (presiunii arteriale).

Întrebarea 5. Numiţi cauzele, afecţiunile ce pot provoca dereglări de hemodinamică (presiune arterială)?

Informaţie nouă despre pacient

Unul din studenţii-profesori citeşte datele suplimentare despre pacient din Notă (2). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 6. Alcătuiţi o listă de maladii în care se întâlnesc dereglări de hemodinamică cu cefalee. Puteţi exclude maladiile ce nu concordează cu anamneza.

Întrebarea 7. Care este cea mai probabilă stare ce a provocat cefaleea şi care este cauza acesteia ?

Întrebarea 8. Care este diagnosticul cel mai probabil?

Întrebarea 9. Ce investigaţii sunt necesare pentru confirmarea diagnosticului?

Cazul II

O fetiţă de 2 ani cu dispnee şi fatigabilitate

În cabinetul medicului

Mama unei fetiţe de 2 ani a venit la medic pentru prima dată după naşterea copilului. Ea a observat că fetiţa are dispnee şi oboseşte repede când fuge şi se joacă cu alţi copii. Recent copilul a făcut o pneumonie.

Întrebarea 1. Ce întrebări ar trebuie sa adresaţi mamei acestei fetiţe?

Informaţie nouă despre pacientă

Unul din studenţii-profesori citeşte răspunsul pacientei din Notă (1). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 2. Ce investigaţii sunt necesare?

Capitolul VIII
FIZIOLOGIA RESPIRAȚIEI

Tema 1. Respirația externă

Întrebări de control

1. Funcția primară și rolurile secundare ale sistemului respirator. Etapele succesive ale respirației.
2. Biomecanica respirației externe.
3. Presiunea în spațiul interpleural, proveniența și importanța ei. Lichidul din cavitatea pleurală. Modelul Donders.
4. Presiunea transpulmonară. Forța maximă a inspirației și expirației.
5. Complianța și elasticitatea pulmonară. Atelectazia, cauzele ei. Pneumotoraxul.
6. Volumele respiratorii: volumul curent, volumul inspirator de rezervă, volumul expirator de rezervă, volumul rezidual, volumul de colaps.
7. Capacitățile respiratorii: capacitatea vitală, capacitatea inspiratorie, capacitatea reziduală funcțională, capacitatea pulmonară totală.
8. Debitul respirator (minut volumul respirației). Noțiune de spațiu mort anatomic și fiziologic. Randamentul respirator (minut volumul ventilației alveolare).
9. Difuziunea gazelor în plămâni și factorii ce o determină. Membrana respiratorie, suprafața ei, coeficientul de difuziune și diferența de presiune parțială a gazelor.
10. Presiunea parțială a O_2 și CO_2 în alveole, sângele arterial, țesuturi, sângele venos.

Lucrarea nr. 1. Studierea mecanismului inspirației și expirației. Modelul Donders

Scopul lucrării. Stabilirea importanței presiunii negative din cavitatea pleurală în inspirație și expirație.

Materiale și ustensile necesare: trusă de disecție, șobolan, balon de sticlă cu dop ermetic înzestrat cu două tuburi, pară de cauciuc.

Tehnica lucrării

Lucrarea o realizează lectorul prin demonstrare. Preventiv narcotizăm șobolanul, scoatem plămânii cu căile respiratorii. Fixăm traheea împreună cu plămânii de capătul unui tub de sticlă și îi introducem într-un balon de sticlă cu puțină apă. Închidem balonul strâns cu un dop, prin care este scos la suprafață tubul de sticlă unit cu traheea. Cel de-al doilea tub, care trece prin dopul balonului, îl unim printr-un tub de cauciuc cu o pară de cauciuc, cu ajutorul căreia putem schimba presiunea aerului din interiorul balonului (fig.VIII.1).

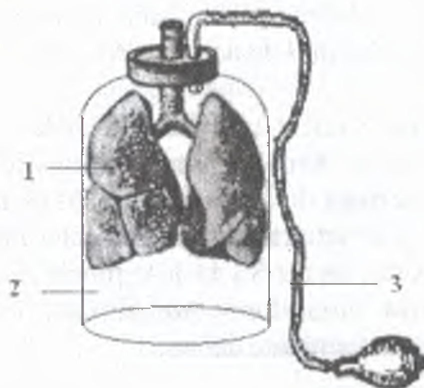


Fig. VIII.1 **Schema modelului Donders modificat:**
1 – plămânul șobolanului; *2* – balonul de sticlă; *3* – tubul cu pară de cauciuc.

1. Cu ajutorul parei creăm presiune negativă în balonul de sticlă. Observăm extinderea plămânilor. Variind presiunea negativă din balon, modelăm mișcările de respirație ale plămânilor.

2. Egalăm presiunea din balon cu cea atmosferică si observăm colabarea plămânilor, modelând astfel „pneumotoraxul deschis”

3. În procesul-verbal se desenează schema modelului Donders, se explică mecanismul şi importanţa modificării presiunii în cavitatea pleurală pentru participarea plămânilor în procesul respiraţiei.

Studierea indicilor respiratori de timp şi de volum cu ajutorul sistemului Biopac

Lucrarea nr.2. Pneumotahografia. Volumele şi capacităţile respiratorii

Scopurile lucrării:

- Observarea , înregistrarea si analiza pneumotahogramei.
- Observarea, înregistrarea şi calcularea volumelor şi capacităţilor pulmonare.
- Compararea rezultatelor obţinute cu volumele şi capacităţile medii.

Materiale şi ustensile necesare: transductor de înregistrare a vitezei fluxului respirator (SS 11 LA), filtru bacteriologic (AFT1), piesă bucală (AFT2), seringă de calibrare (AFT6), calculator, programul Biopac student Lab 3.7.1, sistemul de achiziţie MP35/30

Tehnica lucrării:

1. Startăm programul Biopac Student Lab program. Alegem lecţia 12 (L12-Lung 1). Introducem numele examinatului. Efectuăm calibrarea (fig. VIII.2) cu seringa de calibrare (AFT6) cu un volum de 0,6 l de aer, care este pompat printr-un filtru bacteriologic (AFT1) în transductorul fluxului de aer SS 11 LA; precizia calibrării este asigurată prin analiza variaţiilor vitezei fluxului respirator la pomparea unor volume determinate de aer.

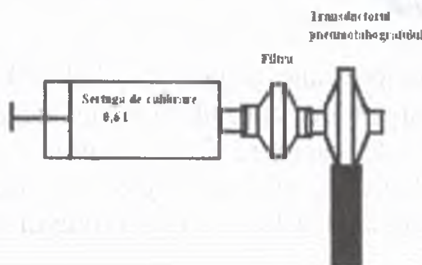


Fig.VIII.2. **Calibrarea transductorulului fluxului de aer.**

2. Aplicăm o pensă pentru a exclude respirația nazală (fig. VIII.3). Subiectul respiră printr-o piesă bucală și filtru bacteriologic (AFT1) amplasate pe transductorul vitezei fluxului de aer (SS11LA). Semnalul de la transductor este transmis la unitatea de achiziție Biopac MP 30/35, unde este amplificat si digitalizat.

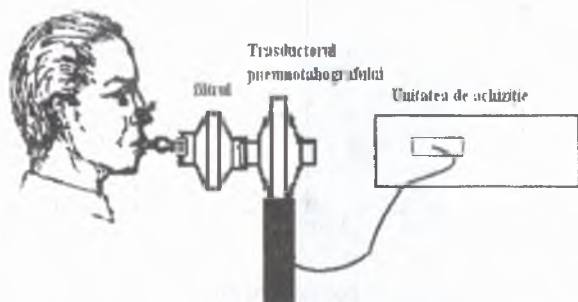


Fig. VIII.3. **Schema înregistrării fluxului de aer.**

Demarăm înregistrarea (Record). Examinatul face 5 cicluri respiratorii normale, apoi face o inspirație urmată de o expirație maxim de profundă și apoi de 5 respirații normale. Oprim înregistrarea (Stop). Dacă sunt erori, repetăm înregistrarea (Redo). Salvăm datele înregistrate (Done).

Analiza datelor

Demarăm modul de activitate Review Saved Data. Trebuie să menționăm că curba fluxului de aer (airflow) este reprezentată pe fereastra de date pe canalul CH1. Volumul derivat din semnalul debitului respirator este reprezentat pe canalul CH2 Volume.

Analiza pneumotahogramei

Viteza fluxului respirator este exprimată în l/s și este prezentată simultan cu curba de volum (fig.VIII.4). Începutul inspirației este trecerea curbei pneumotahogramei prin nivelul 0 la valori pozitive. Începutul expirației este trecerea curbei pneumotahogramei prin nivelul 0 la valori negative. Astfel, ciclul respirator pe pneumotahogramă este compus din faza pozitivă – inspirația, și cea negativă – expirația. Pneumotahografia permite înregistrarea cu o precizie înaltă a duratei ciclului respirator, a timpului de inspirație și a celui de expirație.

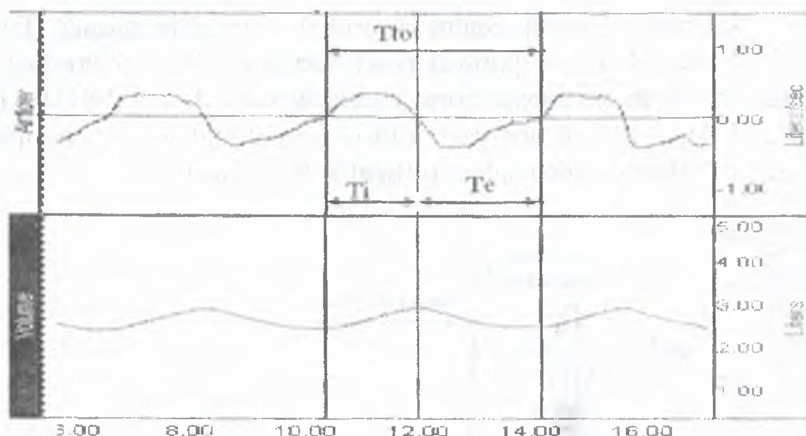


Fig. VIII.4. **Pneumotahograma şi curba volumului:**
Ttot – durata ciclului respirator; *Ti* – timpul inspiraţiei; *Te* – timpul expiraţiei.

1. Pentru a studia indicii de timp ai ciclului respirator selectăm canalul Airflow (CH1) şi setăm pe ferestrele de măsurare ΔT. Apoi cu cursorul I Beam selectăm aria pozitivă a unui ciclu respirator. Intervalul de timp indicat corespunde timpului de respiraţie Ti (Fig. VIII.5). Introducem datele în registru (Ctrl M).

2. Pentru a afla timpul de expiraţie Te selectăm partea negativă a ciclului respirator şi la fel înregistrăm în registru rezultatele obţinute. Repetăm aceiaşi procedură pentru 5 cicluri respiratorii obişnuite. Datele obţinute sunt notate în caiet şi este calculată media.

Analiza curbei volum

Pe ferestrele de măsurare setăm măsurările P-P, Max, Min, Delta pentru canalul CH2. P-P este diferenţa dintre valoarea minimă şi maximă a ariei selectate; Max – valoarea maximă a ariei selectate; Min – valoarea minimă a ariei selectate; Delta – diferenţa de amplitudine dintre ultimul şi primul punct al ariei. Folosind cursorul I Beam, determinăm volumele si capacităţile pulmonare.

1. Determinarea capacităţii vitale (CV): cu ajutorul I beam cursorului selectăm aria ce va include momentul inspiraţiei si expiraţiei ale ciclului maxim (fig. VIII.5).

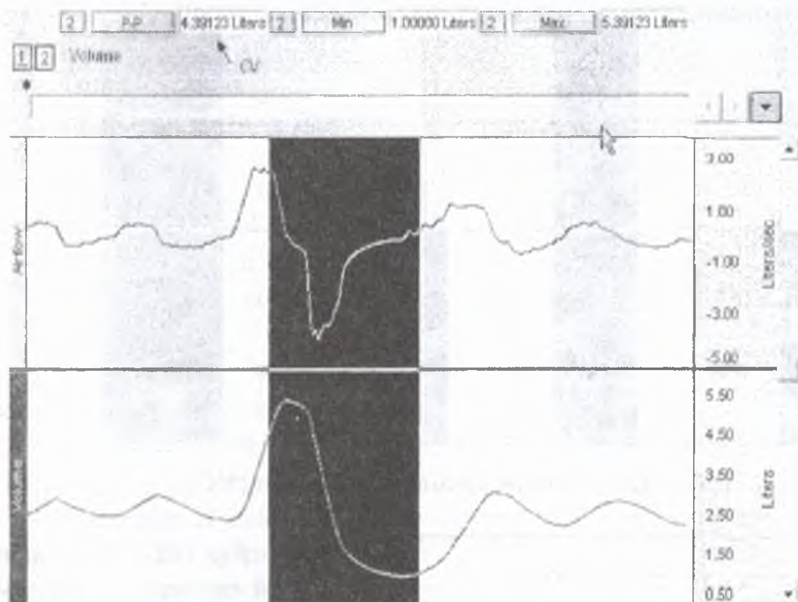


Fig. VIII.5. **Determinarea capacităţii vitale (CV).**

2. Determinarea volumului curent. Selectăm faza de inspiraţie a ciclului 3 respirator si notăm P-P rezultatul. În mod similar selectăm expiraţia si notăm P-P rezultatul Fig.VIII.6. Aflăm media aritmetică a acestor doua valori. Rezultatul obţinut şi volumul curent.

3. Determinarea volumelor şi capacităţilor pulmonare cu ajutorul cursorului I beam. Volumul inspirator de rezerva (VIR) – măsurarea Delta; volumul expirator de rezervă (VER) – măsurarea Delta; volumul rezidual – Min; capacitatea inspiratorie CI (Delta); capacitatea expiratorie CE (Delta); capacitatea pulmonara totala CPT (Max) Fig.VIII.7.

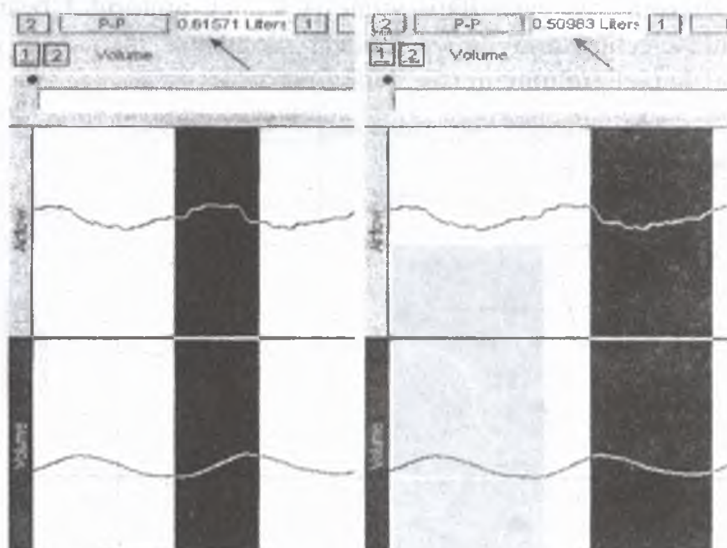


Fig. VIII.6. **Determinarea volumului curent (VC).**

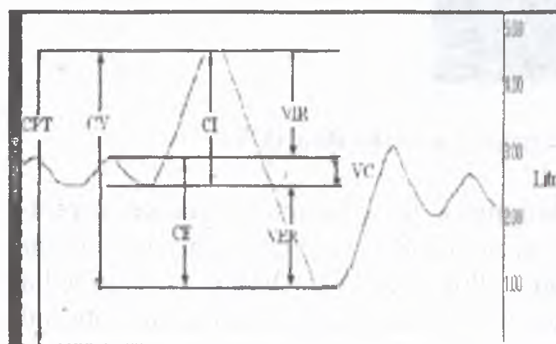


Fig.VIII.7. **Volumele și capacitățile pulmonare:**
VC – volumul curent, *VIR* – volumul inspirator de rezervă, *VER* – volumul expirator de rezervă, *CV* – capacitatea vitală, capacitatea pulmonară totală, volumul rezidual este 1000 ml.

4. Studenții compară rezultatele obținute cu mediile caracteristice unor persoane sănătoase. Pentru a calcula valoarea capacității vitale standard în funcție de înălțime (H) în cm, vârstă (A) în ani și sex aplicăm ecuațiile:

A. Pentru bărbați CV= 0,052H – 0,022A – 3,60
B. Pentru femei CV = 0,041H – 0,018A – 2,69

Aflăm rata valorii măsurate din valoarea standard calculata:

CV observată /CV standard x 100.

Valoarea măsurată normală nu poate fi mai mică de 80% din cea standard.

Volume medii

Volumul curent la respirație în repaus este de circa 500 ml, la efort poate depăși 3 litri. Volumul inspirator de rezervă la bărbați e aproximativ 3300 ml și 1900 ml la femei. Volumul expirator de rezervă este 1000 ml la bărbați și 700 ml la femei.

Comparăm rezultatele obținute cu volumele medii.

Concluziile se notează în caietele pentru lucrări practice.

Lucrarea nr. 3. Determinarea volumului expirator forțat și a ventilației voluntare maxime

Scopul lucrării. Înregistrarea și calcularea volumului expirator forțat și ventilației voluntare maxime. Aprecierea rezultatelor.

Materiale și ustensile necesare: transductor de înregistrare a vitezei fluxului respirator (SS 11 LA), filtru bacteriologic (AFT 1), piesă bucală (AFT 2) sau mască facială, seringă de calibrare (AFT 6), calculator, programul Biopac student Lab 3.7.1, sistemul de achiziție MP35/30.

Tehnica lucrării:

1. Startăm programul Biopac Student Lab program. Alegem lecția 13 (L13-Lung 2). Introducem numele examinatului. Efectuăm calibrarea.

2. Schimbăm filtrul și conectăm piesa bucală cu filtrul la transductorul fluxului de aer. Punem pensa nazală pentru a exclude respirația prin nas.

3. Demarăm înregistrarea (Record). Examinatul face 3 cicluri respiratorii normale, apoi o inspirație maximă după care reține pe o clipă respirația și apoi face o expirație maximală. După aceasta examinatul face 3 respirații normale.

4. Selectăm pe prima fereastră de măsurare opțiunea ΔT pentru a măsura intervalul de timp al ariei selectate. Selectăm aria

expirației forțate și facem clic pe butonul Setup FEV. În caz de greșeli înregistrarea poate fi repetată (Redo).

5. Datele volumului expirator forțat sunt înregistrate automat și pe ecran apare opțiunea Begin MVV. Examinatul face 5 respirații normale, apoi face respirații maxim profunde cu o frecvență maximă de 12–15 sec urmate de 5 respirații normale. Revedem datele. Dacă este necesar, repetăm înregistrarea (Redo). Salvăm datele (Done).

Analiza datelor

1. Includem regimul Review Saved Data mode și alegem fișierul cu înregistrarea volumului expirator forțat. Trebuie să menționăm că volumul este reprezentat pe canalul CH1. Pentru o analiză mai precisă instalăm grila (Show Grids din File menu, Display preferences). Pe boxele de măsurare setăm măsurările ΔT – pentru a estima durata în timp a ariei selectate și p-p diferența între valoarea maximă și minimă din aria selectată.

2. Cu ajutorul cursorului I beam selectăm aria înregistrării. Măsurarea p-p reprezintă capacitatea vitală (fig. VIII.8).

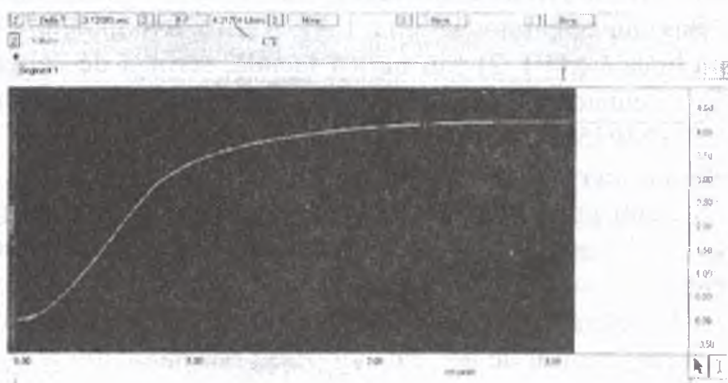


Fig. VIII. 8. **Volumul expirator forțat. Determinarea capacității vitale.**

3. Selectăm intervalul primei secunde și estimăm volumul expirat (p-p) în acest interval de timp. Această valoare se folosește pentru a calcula % volumului expirat în prima secundă din volumul curent FEV1. Introducem rezultatele în registru.

4. În mod similar estimăm volumul expirat în primele 2 secunde (pentru estimarea FEV 2) şi volumul expirat în primele 3 secunde (pentru estimarea FEV 3). Introducem rezultatele în registru.

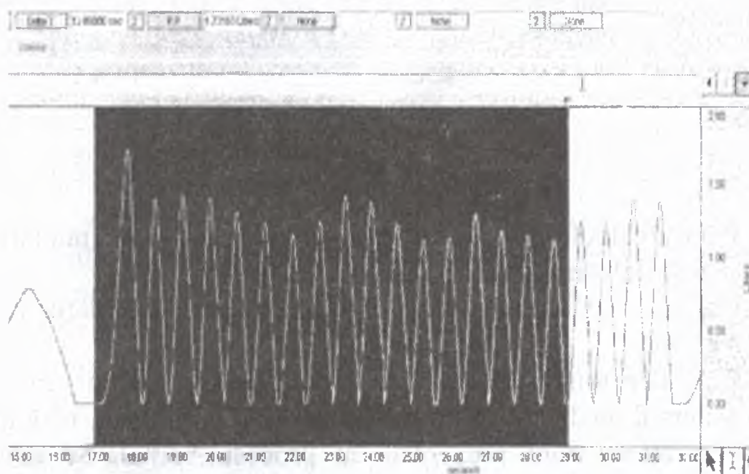


Fig. VIII. 9. **Ventilaţia voluntară maximă. Este selectat un interval de timp de 12 sec.**

5. Includem regimul Review Saved Data mode şi alegem fişierul cu înregistrarea ventilaţiei voluntare maxime. Curba volumului este reprezentată pe canalul CH2. Selectăm aria cu respiraţie profundă (fig. VIII.9). Setăm pe boxele de măsurare ΔT şi p-p pentru canalul CH2. Selectăm aria respiraţiei profunde de 12 sec şi la sfârşitul acestui interval plasăm un marker. Cu ajutorul cursorului selectăm succesiv fiecare ciclu respirator şi introducem în registru volumul p-p şi durata ΔT. Salvăm datele obţinute.

6. Datele obţinute sunt prezentate sub formă de tabel (tab.VIII.1) în caietele de procese-verbale.

Tabelul VIII.1

Compararea valorilor volumului expirator forţat FEVx % cu valorile medii normale

Intervalul de timp, sec	Volumul expirator forţat (FEV)	Capacitatea vitală (CV)	FEV/CVx100	FEVx	Norma
0–1				FEV1	83%
0–2				FEV2	94%
0–3				FEV3	97%

Pentru calcularea frecvenţei respiratorii, înmulţim numărul de cicluri respiratorii din intervalul de 12 sec cu 5.

Calculăm volumul respirator mediu pentru ventilaţia voluntară maximă.

Calculăm minut volum ventilaţiei voluntare maxime: multiplicăm volumul mediu cu frecvenţa respiratorie. Calculele, rezultatele şi interpretarea sunt prezentate în procesul-verbal. Se notează definiţiile noţiunilor de volumul expirator forţat şi ventilaţie voluntară maximă. Se discută cu profesorul importanţa clinică a determinării volumului expirator forţat şi a ventilaţiei voluntare maxime, influenţa rezistenţei căilor respiratorii, vârstei, gradului de antrenament.

Lucrarea nr. 4. Determinarea minut volumului respiraţiei şi ventilaţiei alveolare în repaus şi la efort fizic

Scopul lucrării. Însuşirea metodelor de calculare a minut volumului respiraţiei MVR şi ventilaţiei alveolare VA pentru a determina eficacitatea respiraţiei.

Materiale şi ustensile necesare: transductor de înregistrare a vitezei fluxului respirator (SS 11 LA), filtru bacteriologic (AFT 1), piesă bucală (AFT 2), seringă de calibrare (AFT 6), calculator, programul Biopac student Lab 3.7.1, sistemul de achiziţie MP35/30.

Tehnica lucrării

Startăm programul de achiziție Biopac și efectuăm calibrarea cu volum a transductorului fluxului de aer. Respirația este înregistrată in repaus și după efort fizic (20 așezări).

1. MVR (volumul de aer ce trece prin plămâni și căile respiratorii într-un minut) poate fi determinat analizând curba volumului respirator. MVR = VC x f, unde VC – volumul respirației, f –frecvența respirației. Mărimile VC și f se determină folosind programul de analiza Biopac. Datele se introduc în tabel.

Ventilația alveolară (VA) – cantitatea de aer ce trece într-un minut prin alveolele pulmonare – se calculează după formulă: (VC – 150) x f, unde VC –volumul curent, 150 ml – volumul spațiului mort, iar f – frecvența respirației. Introducem toate datele obținute în tabel.

2. În caiet se descrie pe scurt mersul lucrării, principiile de calculare a diferitor volume pulmonare, rezultatele obținute se notează în tabel.

Tabelul VIII. 2

Modificările indicilor respiratori în condiții de repaus și efort fizic

Condițiile experimentului	Rezultatele cercetării		Datele calculate	
	VC	f	MVR	VA
Repaus				
Efort fizic				

Tema 2. Transportul gazelor prin sânge. Reglarea respirației

Întrebări de control

1. Transportul oxigenului prin sânge. Curba de asociere și disociere a oxihemoglobinei, factorii ce determină formarea oxihemoglobinei. Capacitatea de oxigen a sângelui arterial și venos.

2. Transportul bioxidului de carbon prin sânge (dizolvarea fizică, acid carbonic, ioni bicarbonaţi, carbhemoglobină), importanţa carboanhidrazei. Capacitatea de CO2 a sângelui arterial şi venos.

3. Centrul respirator bulbopontin. Rolul măduvei spinării în reglarea respiraţiei.

4. Controlul şi reglarea respiraţiei de formaţiunile suprapontine (hipotalamus, sistemul limbic, cortex).

5. Reglarea nervoasă şi umorală a respiraţiei. Hemoreceptorii centrali şi periferici. Reflexul Hering-Breuer, reflexele respiratorii de protecţie. Sindromul «blestemul Ondinei».

6. Mecanismele de reglare ale respiraţiei în hipoxie şi hipercapnie. Reglarea respiraţiei în timpul efortului fizic. Acidoza şi alcaloza respiratorie. Mecanismul primei inspiraţii la nou-născut. Respiraţia în condiţii de hipo- şi hiperbarie. Respiraţia artificială. Carbogenul.

Lucrarea nr. 5. Oxihemometria

Scopul lucrării. Familiarizarea cu metoda determinării gradului de saturare a sângelui cu oxigen.

Materiale şi ustensile necesare: oxihemograf, etanol, vată, persoană examinată.

Tehnica lucrării

Studiem principiul de lucru al oxihemografului. Traductorul aparatului constituie un bec electric care dintr-o parte încălzeşte pavilionul urechii, ceea ce provoacă dilatarea vaselor sangvine, iar pe de altă parte este sursă de lumină care trece prin ţesuturile pavilionului şi nimereşte pe fotoelement. Intensitatea fasciculului de lumină depinde de proprietăţile de absorbţie ale ţesuturilor pavilionului urechii. Coeficientul de absorbţie a luminii pentru hemoglobina redusă, mai ales în derivata roşie a spectrului, este mai mare decât pentru oxihemoglobină. Astfel, intensitatea fasciculului de lumină se modifică în funcţie de cantitatea de oxihemoglobină în sânge. Prin urmare, indicaţiile aparatului reflectă în mărimi relative conţinutul oxihemoglobinei în sânge sau gradul sa-

turației sângelui arterial cu oxigen. Gradul de saturație a sângelui cu O_2 se numește raportul dintre conținutul O_2 în sângele arterial în volum-procente la capacitatea oxigenică a acestuia.

1. Ștergem pavilionul urechii cu alcool.

2. Fixăm traductorul pe partea superioară a pavilionului urechii.

3. Conectăm aparatul și așteptăm timp de 10–15 minute.

4. Persoana explorată trebuie să facă 2–3 inspirații și expirații adânci. Rotind butonul „Instalația saturației inițial", acul indicatorului se fixează la diviziunea 96% de oxihemoglobină, care corespunde conținutului normal de oxihemoglobină în sânge.

5. Înregistrăm oxihemoglobina timp de 1–2 min, la respirație liniștită.

6. Examinatul face o expirație maximală, înregistrăm oxihemograma la reținerea respirației, subliniem cu creionul începutul și sfârșitul ei (analiza funcțională Genci).

7. Examinatul face o inspirație maximală, înregistrăm oxihemograma la reținerea respirației, subliniind cu creionul începutul și sfârșitul ei (analiza funcțională Stang).

8. Pentru calcularea rezultatelor trebuie să măsurăm imediat volumul de aer reținut în timpul inspirației cu ajutorul spirometrului (CVP). Calcularea volumului rezidual se bazează pe aceea că timpul reținerii respirației în care oxigenarea sângelui coboară până la una și aceeași mărime, este direct proporțional cu volumul aerului din plămâni.

9. În procesul-verbal se descrie pe scurt principiul oxihemometriei, se notează rezultatele obținute și în concluzii menționăm că oxihemografia este o metodă sângeroasă, care permite înregistrarea continuă a gradului de saturație a sângelui cu O_2 un timp îndelungat, ceea ce face posibilă analiza oxigenării sângelui în plămâni în diferite condiții.

Lucrarea nr. 6. Proba funcțională cu reținerea respirației

Scopul lucrării. Însușirea metodei de apreciere a gradului de antrenare a mecanismelor respirației externe.

Materiale și ustensile necesare: un cronometru, o persoană examinată.

Tehnica lucrării:

1. Persoana examinată face o inspirație adâncă și reține respirația pe un timp maximal posibil, care se fixează cu ajutorul cronometrului.
2. Repetăm experiența, însă reținerea respirației se face nu la inspirație, ci la expirație, iar timpul ei îl fixăm cu ajutorul cronometrului.
3. În procesul-verbal se notează timpul reținerii respirației la inspirație și la expirație.

Notă. La analiza rezultatelor obținute se va ține cont de următoarele: reținerea respirației și inspirației durează de obicei 50–60 s, iar la expirație – 30–40 s. Probele funcționale Stange (reținerea la inspirație) și Genci (la expirație) de a inhiba activitatea centrului respirator, caracterizând totodată sensibilitatea acestuia față de CO_2.

Lucrarea nr. 7. Durata reținerii respirației după hiperventilație și efort fizic

Scopul lucrării. Studierea acțiunii conținutului inițial de CO_2 din sânge asupra timpului de reținere a respirației.

Materiale și ustensile necesare: un cronometru, o persoană cercetată.

Tehnica lucrării:

1. Persoana examinată face inspirații libere 3 minute.
2. După aceasta își reține respirația la inspirație și determinăm durata ei (experimentul se repetă de 3 ori și se calculează media aritmetică).
3. Persoana examinată efectuează hiperventilația plămânilor timp de 30 s (10 inspirații și expirații profunde).
4. Examinatul reține respirația și fixăm durata reținerii.

5. Efortul fizic – 20 de genuflexiuni (așezări) sau alergare pe loc timp de 30 s (pentru sportivi 1–2 min).

6. Imediat după efortul fizic examinatul își reține respirația și determinăm durata reținerii.

7. Comparăm datele obținute. Introducem rezultatele în tabel.

Tabelul VIII.3

Durata de reținere a respirației în diferite condiții

Nr. d/o	Starea organismului până la reținerea respirației	Durata reținerii respirației			
		1	2	3	Media
1.	Repaus				
2.	Hiperventilația				
3.	După efort fizic				

Lucrarea nr. 8. Reflexul Hering Breuer. Observarea la ecranul oscilografului catodic a impulsurilor aferente prin fibrele centripete ale nervului vag în timpul respirației (reflexul Hering – Breuer).

Scopul lucrării. Observarea propagării impulsurilor aferente prin fibrele nervului vag și compararea cu fazele respirației în condițiile experimentului acut.

Materiale și ustensile necesare: trusă de disecție, iepure, oscilograf catodic, electrozi de derivație, soluție de cloralhidrat pentru narcoză, novocaină, amplificator

Tehnica lucrării

Îndeplinim lucrarea în formă de demonstrare.

1. Pregătirea animalului: fixăm iepurele pe masa de operație pe spate, iar capul îl așezăm într-un dispozitiv special. Pe linia mediană a gâtului tundem blana și facem o incizie a pielii și țesuturilor subiacente. Cu ajutorul baghetelor de sticlă depărtăm țesuturile și descoperim artera carotidă. În regiunea acesteia sunt situați nervii simpatic, vag și depresor. Găsim nervul vag (este mai gros, de culoare albă) și îl luăm în ligaturi. Folosind ace speciale de preparare și bastonașe de sticlă disecăm trunchiul nervului vag în mai

multe fibre. Fiecare fibră o luăm în ligaturi şi între ele tăiem; preparăm 4–5 asemenea fibre. Animalul astfel pregătit este folosit pentru observarea impulsaţiei aferente.

2. Instalaţia pe care o vom folosi este alcătuită din electrozi de derivaţie din argint, amplificator de biocurenţi (ABC sau ABP) şi oscilograf. Instalăm animalul experimental fixat pe o măsuţă specială în camera ecranată. Pe electrozii de derivaţie aplicăm capătul periferic al fibrei nervoase, cuplăm amplificatorul şi pe ecranul oscilografului observăm impulsurile nervoase. Dacă fibra examinată conduce impulsurile nervoase aferente de la mecanoreceptorii plămânilor, trenurile (salve) de impulsuri coincid cu fazele respiraţiei. În acest caz impulsaţia aferentă poartă un caracter periodic – apare în timpul inspiraţiei şi dispare la expiraţie (fig. VIII.11).

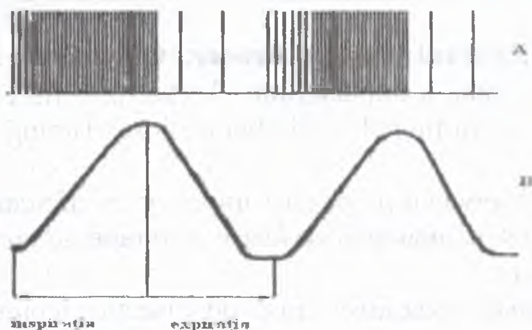


Fig. VIII. 11 **Reflexul Hering-Breuer:** *A* – neurograma nervului vag; *B* – volumul respirator.

În procesul-verbal se descrie pe scurt modul de pregătire a animalului pentru experiment şi se caracterizează impulsaţia aferentă urmărită pe ecranul oscilografului. Se explică rolul ei în autoreglarea respiraţiei.

Lucrarea nr. 9. Înregistrarea respiraţiei în cadrul diferitor sarcini comportamentale cu sistemul Biopac

Scopul lucrării. Observarea şi înregistrarea mişcărilor toracelui, modificările de frecvenţă şi profunzime ale respiraţiei în cadrul influenţelor comportamentale şi metabolice asupra centrului de reglare a respiraţiei.

Materiale şi ustensile necesare: transductorul pentru înregistrarea mişcărilor toracelui (SS5LB); transductorul de temperatură (SS6L); emplast; calculator; programul Biopac Student Lab 3.7; unitatea de achiziţie Biopac (MP35/30).

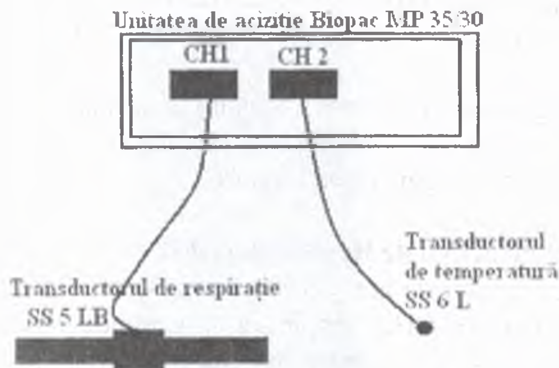


Fig.VIII. 12. **Conectarea transductorilor de respiraţie şi de temperatură la unitatea de achiziţie.**

Tehnica lucrării

Conectam echipamentul: transductorul SS5LB – la primul canal de înregistrare (CH1), transductorul de temperatura – la canalul 2 (CH2) (Fig.VII.12). Conectam unitatea de achiziţie MP 35/30. Fixăm transductorul respirator SS5LB pe cutia toracică a subiectului pentru a înregistra mişcările respiratorii ale cutiei toracice. Transductorul de temperatură (SS6L) este fixat pe faţa examinatului lângă nas. El permite înregistrarea fluxului respirator pe baza diferenţei de temperatură a aerului inspirat şi expirat.

1. Pornim programul Biopac Student Lab. selectăm lecţia 8 (L08- Resp1). Numim fişierul cu numele examinatului şi facem clic pe butonul OK.

2. Demarăm înregistrarea făcând clic pe butonul Record. Înregistrarea se face timp de 15 sec. Oprim înregistrarea făcând clic pe butonul Suspend. Revedem curba înregistrată. Dacă este necesar de a mai repeta înregistrarea se fac clic pe butonul Redo.

3. Reîncepem înregistrarea făcând clic pe butonul Resume. Examinatul hiperventilează 30 secunde, apoi încetează respirația forțată și recuperează respirația timp de 30 sec. Oprim înregistrarea (Suspend). Dacă înregistrarea este nereușită, o putem repeta (Redo).

4. Continuăm înregistrarea. Propunem examinatului să hipoventileze 30 sec apoi urmează restabilirea respirației 30 sec. Oprim înregistrarea.

5. Redemarăm înregistrarea (Resume). Rugăm examinatul să tușească și să înceapă a citi în glas. Subiectul continuă să citească în glas timp de 60 sec. Oprim înregistrarea (Done).

Analiza datelor

1. Demarăm modul de activitate Review Saved Data. Trebuie sa menționăm că curba fluxului de aer (airflow) este reprezentată pe fereastra de date pe canalul CH2. Inspirația corespunde fazei negative a curbei airflow. Curba mișcărilor respiratorii a cutiei toracice (respiration) este reprezentată pe CH 40. Setăm pe ferestrele de măsurare pentru canalul CH 40-ΔT, BMP, P-P. Pentru canalul CH2 – P-P. ΔT este diferența în timp între începutul și sfârșitul ariei selectate, BPM (beats per minute) permite de a calcula frecvența fenomenului ciclic (împarte 60 la durata ciclului, de exemplu, a ciclului respirator). Și P-P găsește valoarea maximă și sustrage valoarea minimă în aria marcată. Cu ajutorul opțiunii Zoom putem mări pe fereastra de date durata ciclului, fapt ce ne permite de a selecta mai precis ariile pentru analiză.

2. Cu ajutorul cursorului I Beam selectăm faza de inspirație a ciclului respirator (Fig. VIII.13), copiem în registru datele măsurării, apoi selectăm expirația și înregistrăm în registru datele. Facem măsurări similare pentru două cicluri respiratorii adiacente.

3. Efectuăm măsurările menționate pentru toate perioadele înregistrate: repaus, hiperventilație, hipoventilație, tuseă și citirea în glas. Memorăm datele obținute. Studentul notează datele obținute în tabel (Tab.VIII.4) și explică rezultatele primite.

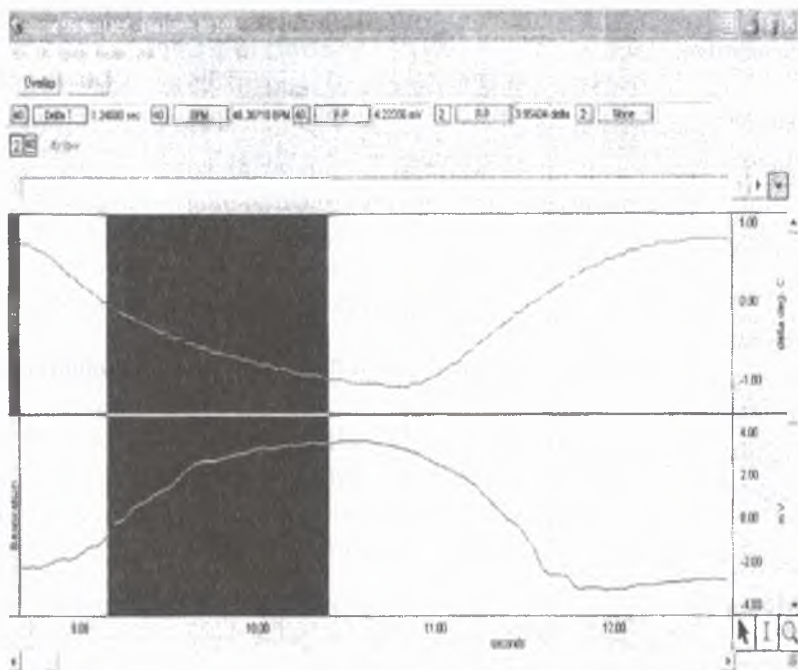


Fig VIII.13 **Studierea fazei de inspirație. Pe curba airflow aceasta corespunde cu trecerea unui flux de aer rece detectat cu ajutorul transductorului de temperatură.**

Tabelul VIII.4

Indicii de respirație în diferite sarcini comportamentale

Eupneea	Frecv	Ttot	Ti	Te	Profunzimea
Măsurările					
Ciclul 1					
Ciclul 2					
Ciclul 3					
Media					

Continuare

Hiperventilaţia					
	Frecv	Ttot	Ti	Te	Profunzimea
Măsurările					
Ciclul 1					
Ciclul 2					
Ciclul 3					
Media					
Hipoventilaţia					
	Frecv	Ttot	Ti	Te	Profunzimea
Măsurările					
Ciclul 1					
Ciclul 2					
Ciclul 3					
Media					
Tusea					
	Frecv	Ttot	Ti	Te	Profunzimea
Citirea în glas					
	Frecv	Ttot	Ti	Te	Profunzimea
Măsurările					
Ciclul 1					
Ciclul 2					
Ciclul 3					
Media					

Lucrarea nr. 10. Recapitularea materialului studiat cu ajutorul programului interactiv de instruire. Sistemul respirator

Scopurile lucrării. Recapitularea proceselor respiraţiei externe, schimbului de gaze în plămâni şi ţesuturi, transportului gazelor prin sânge şi controlului respiraţiei. Evaluarea cunoştinţelor studenţilor

Programul include următoarele compartimente:

I. Ventilația pulmonară.

II. Schimbul de gaze în plămâni și țesuturi.

Transportul gazelor prin

Problemă bazată pe caz clinic

III. Scopul problemei. Aplicarea cunoștințelor **sânge.**

IV. Controlul respirației.

obținute în cadrul cursului de fiziologie și dezvoltarea la studenți a elementelor de gândire clinică.

Un bărbat de 25 ani cu dispnee

În cabinetul medicului

Sunteți medic de familie. Un bărbat de 25 ani, vânzător în secția covoare, acuză dispnee și tuse. Aceste semne au apărut acum două săptămâni. La momentul examinării bolnavul are asemenea criză. Se aude respirație șuierătoare mai intensă la expir.

Întrebarea 1. Ce întrebări ar trebui să adresați pacientului?

Informație nouă despre pacient

Unul din studenții-profesori citește răspunsul pacientului din Notă (1). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 2. Definiți dispneea și tusea, cauzele și mecanismul de apariție.

Întrebarea 3. Alcătuiți o listă de maladii în care se întâlnește dispneea și tusea. Puteți exclude unele, ținând cont de anamneză.

Întrebarea 4. Care este cea mai probabilă stare ce a provocat dispneea și alte tulburări respiratorii la pacientul în cauză?

Întrebarea 5. Care este diagnosticul probabil?

Întrebarea 6. Ce investigații sunt necesare pentru confirmarea diagnosticului?

Informație nouă despre pacient

Unul din studenții-profesori citește răspunsul pacientului din Notă (2). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 7. Explorarea funcțională a funcției respiratorii. Care investigații sunt necesare pentru aprecierea gradului, variabilității și reversibilității obstrucției bronșice?

Informații pentru studenți

Spirometria: Capacitatea vitală (CV) – 4400 ml; capacitatea reziduală funcțională (CRF) – 2400 ml; volumul rezidual (VR) – 2000 ml; capacitatea pulmonară totală (CPT) – 6100 ml.

Debite ventilatorii: volumul expirator maxim pe secundă (VEMS) – 2500 ml; indicele Tiffeneau (VEMS/CV*100) – 57%, debitul expirator de vârf (PEF) scăzut.

Teste farmacologice: debitul expirator de vârf (PEF) și a volumului expirator maxim (VEMS) pe secundă obținut după inhalarea unui β_2-agonist a sporit cu 20%.

Capitolul IX
FIZIOLOGIA DIGESTIEI

Tema 1.Digestia în cavitatea bucală şi stomac

Întrebări de control

1. Digestia (definiţie). Formele de digestie (după geneza enzimelor şi după localizarea hidrolizei). Funcţiile tractului digestiv (digestive şi nedigestive). Reglarea funcţiilor tractului gastrointestinal.
2. Digestia în cavitatea bucală. Saliva: cantitatea, constantele fizico – chimice, compoziţia şi funcţiile ei. Saliva primară şi secundară. Acţiunea enzimatică a salivei .
3. Mecanismul secreţiei salivei. Reglarea nervoasă şi umorală (reflexele condiţionate şi necondiţionate).
4. Motilitatea în cavitatea bucală, faringe şi esofag. Masticaţia. Deglutiţia (fazele ei). Particularităţile contracţiei esofagului.
5. Secreţia gastrică. Compoziţia, cantitatea, constantele fizico-chimice şi acţiunea fermentativă a sucului gastric.
6. Mecanismul de secreţie a acidului clorhidric. Rolul fiziologic al HCl. Mucina, bariera mucoasei stomacale Hollander.
7. Reglarea secreţiei gastrice (fazele ei).
8. Motilitatea stomacului. Funcţiile de depozit ale stomacului. Funcţiile de amestec şi de propulsare a alimentelor în stomac. Contracţiile de foame.
9. Evacuarea conţinutului stomacal.

Lucrarea nr. 1. Evidențierea mișcărilor cililor epiteliului mucoasei esofagului la broască

Scopul lucrării. Evidențierea mișcărilor ritmice ale cililor mucoasei esofagale la broască – una dintre particularitățile automatismului funcționării tractului digestiv.

Materiale și ustensile necesare: broască, trusă de vivisecție, ace entomologice, masă pentru operație, cronometru, riglă, semințe de mac, soluție Ringer, soluție acetilcolină (1:10000), soluție adrenalină (1:1000).

Tehnica lucrării:

1. Imobilizăm broasca, o fixăm pe planșetă cu abdomenul în sus. Deschidem cutia toracică, secționăm maxilarul inferior și esofagul pe toată lungimea lui. Cu ace entomologice fixăm esofagul secționat de planșetă, spălăm mucoasa esofagului cu soluție Ringer.
2. În partea proximală a esofagului plasăm semințe de mac, măsurăm lungimea esofagului și timpul deplasării macului prin esofag până la pătrunderea lui în stomac, calculăm viteza.
3. Pe suprafața esofagului picurăm soluție de adrenalină și repetăm experimentul cu acetilcolină (după fiecare soluție esofagul se spală cu soluție Ringer).
4. În procesul-verbal se descrie mersul experimentului. Se notează rezultatele obținute la acțiunea soluțiilor de adrenalină și acetilcolină, se trag concluziile corespunzătoare.

Lucrarea nr. 2. Masticațiografia

Scopul lucrării. Stabilirea dependenței ritmului și amplitudinii mișcărilor mandibulei în timpul masticației de caracterul și conținutul hranei ingerate.

Materiale și ustensile necesare: manșetă pneumatică de cauciuc, tub în formă de T, capsula Marey, kimograf, clemă, pâine, pesmeți.

Tehnica lucrării:

1. Aplicăm manșeta de cauciuc pe mandibulă și o fixăm. Deschidem clema și prin tubul de cauciuc pompăm aer în manșetă, o conectăm la capsula Marey, apoi verificăm înregistrarea la kimograf.

2. Înregistrarea se efectuează la masticaţia produselor alimentare de diferită consistenţă (pâine şi pesmeţi).

3. Anexăm masticaţiogramele înregistrate la procesul-verbal.

4. Pe masticaţiogramă notăm: 1) faza de repaus; 2) ingerarea hranei; 3) începutul masticaţiei; 4) faza de bază a masticaţiei; 5) formarea bolului alimentar şi începutul deglutiţiei (fig. IX.1).

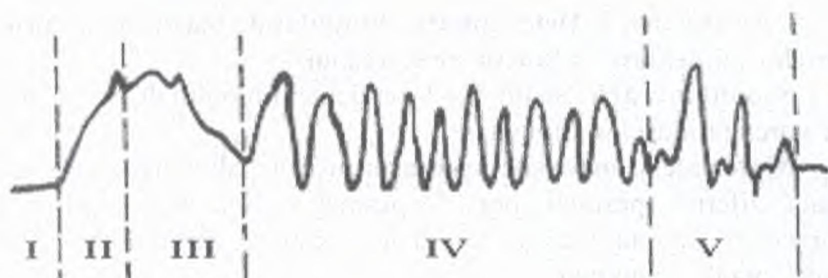


Fig. IX. 1. **Masticaţiograma:**
I – faza de repaus, mandibula este imobilă, tonusul muscular minim, între coroana dentară inferioară şi superioară – 2–3 mm; *II* – ingerarea hranei în cavitatea bucală (prima ascensiune); *III* – masticaţia incipientă de probă (corespunde procesului de adaptare la masticaţia hranei); *IV* – faza de bază a masticaţiei (unde masticatorii succesive, uniforme); *V* – formarea bolului alimentar (începutul deglutiţiei).

5. Analizăm masticaţiograma conform tabelului

Tabelul IX. 1

Fazele ciclului masticator	Pâine moale	Pesmeţi
I	Deosebiri nu se observă	Deosebiri nu se observă
II	Depinde de viteza ingerării hranei	Depinde de viteza ingerării hranei
III	Amplitudinea joasă, ritmul lent al mişcărilor masticatorii	Amplitudinea înaltă şi ritmul frecvent al mişcărilor masticatorii

Continuare

IV	Ridicări şi coborâri frecvente şi uniforme ale undelor masticatorii	La început unda masticatorie are formă de trepte şi o durată mai mare
V	Bolul alimentar se formează într-o singură etapă	Bolul alimentar se formează în câteva etape

Lucrarea nr. 3. Determinarea timpului de masticație al produselor alimentare în funcție de starea lor

Scopul lucrării. Stabilirea dependenței timpului de masticație de starea produselor alimentare.

Materiale şi ustensile necesare: produse alimentare cu stare fizică diferită (pesmeți, praf de pesmeți, pâine, terci); produse alimentare care au aceeaşi stare fizică (pesmeți, carne uscată, caşcaval, nuci), cronometru.

Tehnica lucrării:

1. Persoanei experimentate (fără dereglări în cavitatea bucală) se propune să mestice praf de pâine şi se fixează timpul de la ingerare până la deglutiție.

2. După o pauză de 5 min repetăm experimentul folosind pesmeți, pâine şi alte produse alimentare.

3. Repetăm punctele 1 şi 2 ale experimentului în situații de defect dentar sau patologii ale cavității bucale (afte, ulcer, gingivită, pulpită, caries).

Notă Punctul 3 se efectuează dacă este necesitate şi include studii speciale.

4. Rezultatele obținute se notează în procesul-verbal şi se trag concluzii.

Lucrarea nr. 4. Electromiografia muşchilor maseteri

Scopul lucrării. Studierea activității muşchilor maseteri în procesul masticației în baza masticațiogramei.

Materiale şi ustensile necesare: electromiograf, electrozi, eter, soluție fiziologică, tifon.

Tehnica lucrării

1. Degresăm pielea în regiunea proiecției muşchilor maseteri (unilateral ori bilateral).
2. Aplicăm electrozii conectați la electromiograf.
3. Efectuăm înregistrarea în repaus şi în timpul masticației.
4. Analizăm rezultatele electromasticațiogramei şi le anexăm la procesul-verbal

Lucrarea nr. 5. Acțiunea enzimatică a sucului gastric

Scopul lucrării. Stabilirea condițiilor optimale de acțiune enzimatică a sucului gastric.

Materiale şi ustensile necesare: suc gastric, fibrină, eprubete gradate, lampă cu spirt, gheață, baie de apă sau termostat, soluție Feling I (10 % NaOH) şi Feling II (0,3% $CuSO_4$), soluție HCl (0,5%).

Tehnica lucrării:

1. În 6 eprubete numerotate succesiv se i-au:

Nr.1 – 1ml suc gastric + 0,2g fibrină;
Nr.2 – 1ml suc gastric (fiert la lampa cu spirt şi răcit) + 0,2g fibrină;
Nr.3 – 1ml suc gastric + 0,2g fibrină + 10 picături reactiv Feling I (sol.NaOH 10%);
Nr.4 – 1ml HCl (0,5%) + 0,2g fibrină;
Nr.5 – 1ml apă distilată + 0,2g fibrină;
Nr.6 – 1ml suc gastric, răcit prealabil în gheață, + 0,2g fibrină.

2. Primele 5 eprubete se introduc în baia de apă la 37–38 ^{0}C timp de 15 min, apoi se răcesc sub un jet de apă.
3. Eprubeta Nr. 6 o punem într-un vas cu gheață pentru 15 min.
4. Urmează reacția biuretică: în fiecare eprubetă se adaugă câte 2 ml sol. NaOH(10%) (Feling I) şi 1–2 picături sol. $CuSO_4$ (0,3%) (Feling II).

Notă. Proteinele se colorează în albastru-violet, peptonele – în roşu-violet.

5. În procesul-verbal se descrie mersul lucrării, se analizează rezultatele obținute în fiecare epubetă, se trag concluzii.

Tema 2. Digestia în intestin

Întrebări de control

1. Secreţia pancreatică. Cantitatea, compoziţia, constantele fizico-chimice şi acţiunea fermentativă a sucului pancreatic. Rolul enzimelor digestive pancreatice. Secreţia ionilor de bicarbonat.
2. Reglarea neuro-umorală a secreţiei pancreatice (fazele ei).
3. Secreţia biliară a ficatului. Fiziologia căilor biliare. Depozitarea bilei şi evacuarea ei. Cantitatea, compoziţia şi proprietăţile fizico-chimice ale bilei. Rolul bilei în digestie.
4. Reglarea neuro-umorală a secreţiei şi eliminării biliare.
5. Particularităţile mecanismului de secreţie al glandelor intestinale. Sucul intestinal, cantitatea, compoziţia. Acţiunea enzimatică a sucului intestinal.
6. Mecanismele nervoase (intinrsec şi extrinsec) şi umorale în secreţia intestinală.
7. Motilitatea intestinului subţire (formele de mişcare). Reglarea motilităţii intestinului subţire.
8. Secreţia intestinului gros. Rolul microflorei intestinului gros. Formarea materiilor fecale şi compoziţia lor.
9. Motilitatea intestinului gros. Reglarea. Defecaţia. Reglarea defecaţiei.
10. Absorbţia în tractul gastrointestinal. Mecanismele de bază ale absorbţiei.
11. Absorbţia substanţelor nutritive, a apei şi electroliţilor în diverse regiuni ale tubului digestiv.
12. Reglarea absorbţiei.

Lucrarea nr. 6. Electrogastrografia

Scopul lucrării. Însuşirea metodei de înregistrare a fenomenelor electrice a musculaturii stomacului.

Materiale şi ustensile necesare: electrocardiograf, sol. NaCl (10%), vată, tampoane de tifon, eter.

Tehnica lucrării:

1. Degresăm cu etanol sau eter pielea de pe suprafața abdomenului (regiunea proiecției stomacului) și inferiorul gambelor.

2. Fixăm electrodul activ pe linia medie a abdomenului între treimea superioară și medie a distanței dintre procesul xifoid și ombilic, în proiecția stomacului.

3. Electrodul indiferent se fixează pe gamba piciorului stâng. Sub electrozi aplicăm tampoane de tifon îmbibate cu soluție NaCl (10%).

4. Conectăm electrozii la electrocardiograf și înregistrăm electrogastrograma. Amplitudinea biocurenților derivați de pe suprafața corpului în regiunea gastrică la oamenii sănătoși constituie 250–300 mcV.

Lucrarea nr. 7. Influența bilei asupra lipidelor

Scopul lucrării. Stabilirea rolului bilei în procesele de emulsionare și hidroliză a grăsimilor în tractul digestiv.

Materiale și ustensile necesare: stativ, eprubete, pâlnii, pipetă, bilă proaspătă, ulei vegetal, hârtie de filtru, apă.

Tehnica lucrării:

1. Așezăm în pâlnii hârtie de filtru, una îmbibată cu apă, cealaltă – cu bilă, și aranjăm pâlniile în eprubetele din stativ.

2. În fiecare din ele turnăm câte 10 ml de ulei vegetal. Peste 45 min determinăm cantitatea de grăsime ce s-a filtrat în fiecare din eprubete.

3. În procesul-verbal se descrie mersul lucrării, se notează rezultatele obținute și se explică acțiunea bilei asupra lipidelor.

Lucrarea nr. 8. Înregistrarea contracțiilor segmentului izolat de intestin al iepurelui

Scopul lucrării. Studierea modificărilor motilității segmentului izolat al intestinului subțire de iepure la acțiunea unor factori umorali.

Materiale şi ustensile necesare: kimograf, levierograf Enghelman, stativ, pahar, tub de sticlă, termometru, pară de cauciuc, trusă de vivisecţie, ligaturi, soluţie Ringer-Loche, soluţie acetilcolină (1:10000), soluţie adrenalină (1:1000), iepure.

Tehnica lucrării

1. Montăm instalaţia după modelul din fig. IX.2.
2. Preparăm segmentul de intestin subţire al iepurelui.
3. Fixăm segmentul de intestin preparat în soluţia Ringer-Locke (temperatura trebuie menţinută la 30^0C) din instalaţia pregătită.
4. Înregistrăm la kimograf motilitatea iniţială, apoi contracţiile segmentului izolat la acţiunea acetilcolinei, pe care o picurăm în soluţia din pahar.
5. Repetăm înregistrarea schimbând soluţia din pahar, în care apoi vom picura adrenalină.

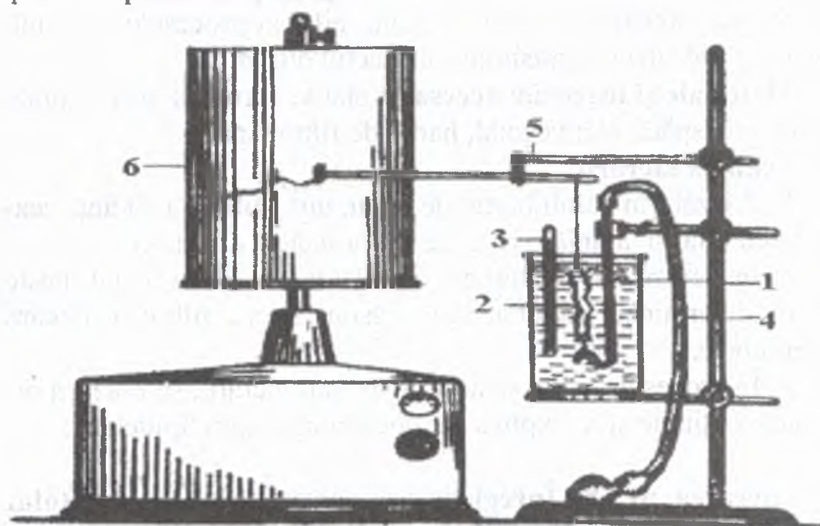


Fig. IX. 2. **Instalaţia pentru înregistrarea motilităţii segmentului izolat de intestin.**

6. În procesul-verbal se desenează instalaţia din Fig.IX.2, se anexează înregistrările obţinute şi se explică schimbările motilităţii.

Lucrarea nr. 9. Influenţa acetilcolinei şi adrenalinei asupra motilităţii intestinului de broască

Scopul lucrării. Studierea influenţei acetilcolinei şi adrenalinei asupra mişcărilor colonului de broască.

Materiale şi ustensile necesare: broască, planşetă, trusă de vivisecţie, ace entomologice, soluţie Ringer, soluţie acetilcolină (1:10000), soluţie adrenalină (1:1000), kimograf, serfin, levierograful Enghelman, pipete.

Tehnica lucrării:

1. Imobilizăm broasca prin distrugerea encefalului şi măduvei spinării.
2. Preparatul îl fixăm pe planşetă în poziţie dorsală.
3. Secţionăm şi denudăm muşchii abdomenului până la simfiză.
4. Preparăm intestinul gros, eliberându-l de mezenteriu.
5. Aplicăm o ligatură pe locul trecerii intestinului subţire în cel gros. Irigăm permanent intestinul cu soluţie Ringer. Secţionăm intestinul mai sus de ligatură.
6. Fixăm capătul rectal cu un serfin de pârghia Enghelman.
7. Înregistrăm mişcările colonului pe hârtia kimografului şi observăm automatismul intestinului.
8. Picurăm cu pipeta câteva picături de acetilcolină asupra rectului izolat si observăm modificarea motilităţii intestinului.
9. Spălăm de mai multe ori intestinul cu soluţie Ringer până la normalizarea contracţiilor intestinului.
10. Repetăm experimentul acţionând asupra intestinului cu soluţie de adrenalină şi comparăm curbele contracţiei intestinului în aceste condiţii.

Lucrarea nr. 10. Studierea vitezei de absorbție a unor medicamente

Scopul lucrării. Evidențierea vitezei de absorbție a unor medicamente în tractul digestiv.

Materiale și ustensile necesare: comprimate de nitroglicerină ori acid nicotinic (vitamina PP), apă, cronometru, tensiometru, persoana examinată.

Tehnica lucrării:

În calitate de examinat se ia o persoană ce nu are reacții adverse la medicamentele propuse.

A. 1. Se ingeră o comprimată de vitamina PP.

2. Se fixează timpul apariției hiperemia pielii și starea de hipertermie a experimentatului. Paralel determinăm creșterea tensiunii arteriale.

B. 1. Se administrează o comprimată de nitroglicerină.

2. Se fixează timpul din momentul ingerării până la apariția senzației de hipertermie și creșterea presiunii arteriale,

Rezultatele obținute se notează în procesul-verbal și se trag concluzii.

Notă. Absorbția medicamentelor are loc pe tot traseul tractului digestiv (cavitate bucală, stomac, intestin). Viteza de absorbție în diferite regiuni ale tractului digestiv este diferită și depinde de structura chimică a substanțelor ingerate.

Lucrarea nr. 11. Absorbția ioditului de potasiu

Scopul lucrării. Studierea funcției de absorbție a intestinului folosind ioditul de potasiu.

Materiale și ustensile necesare: iodit de potasiu (0,25 g dizolvat în 250 ml apă), soluție de amidon de 10%, cronometru, eprubete pentru colectarea salivei.

Tehnica lucrării:

1. Se beau 250 ml soluție în care au fost dizolvate 0,25 g iodit de potasiu.

2. Se determină timpul apariției iodului în salivă: cu acest scop se colectează separat saliva fiecare 2 min timp de 12 min, apoi la intervalul de 5 min timp de o oră.

3. În saliva colectată se picură 1–2 picături soluție de amidon de 10%. Colorarea în albastru denota prezența iodului secretat de glandele salivare după absorbția lui în intestin. În normă iodul apare în salivă în 6–12 minute.

Metodă de instruire bazată pe analiza problemei (caz clinic)

Un bărbat în vârstă de 35 ani cu durere abdominală

În cabinetul medicului

Sunteţi medic de familie. Un bărbat de 35 ani, conducător auto pe rutele interurbane, acuză dureri în regiunea abdomenului succedate uneori de greaţă şi rareori de vomă. Durerile au apărut 8 luni în urmă. Ultima dată s-a adresat la medic acum 5 ani.

Întrebarea 1. Ce întrebări ar trebui să adresați pacientului?

Informaţie nouă despre pacient

Unul din studenţii-profesori citeşte răspunsul pacientului din Notă (1). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 2. Definiţi durerea abdominală și încercați să explicați calea aferentă cu localizarea receptorilor durerii şi tipurile de fibre senzitive.

Informaţie nouă despre pacient

Unul din studenţii-profesori citeşte datele suplimentare despre pacient din Notă (2). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 3. Alcătuiți o listă de maladii în care se întâlnesc manifestările dureroase epigastrice ce pot cauza grețuri, vomă. Puteți exclude maladiile ce nu concordează cu anamneza.

Întrebarea 4. Care este cea mai probabilă stare ce a provocat durerea epigastrică în acest caz?

Întrebarea 5. Care este diagnosticul cel mai probabil?

Întrebarea 6. Ce investigații sunt necesare pentru confirmarea diagnosticul?

Capitolul X
SCHIMBUL DE SUBSTANȚE ȘI ENERGIE. TERMOREGLAREA

Tema 1. Schimbul de substanţe şi energie. Principiul determinării metabolismului bazal prin metoda calorimetriei directe

Întrebări de control

1. Metabolismul proteic. Echilibrul şi bilanţul azotat. Transportul şi stocarea aminoacizilor.
2. Dezintegrarea proteinelor în organism. Normele nictemerale şi valoarea biologică şi energetică a proteinelor. Reglarea metabolismului proteic.
3. Metabolismul lipidelor. Transportul lipidelor. Depozitele de grăsime. Utilizarea lipidelor. Sinteza lipidelor din proteine şi glucide.
4. Metabolismul fosfolipidelor şi colesterolului. Normele nictemerale şi valoarea biologică şi energetică a lipidelor. Reglarea metabolismului lipidic. Ateroscleroza.
5. Metabolismul glucidelor. Transportul monozaharidelor prin membrana celulară. Rolul ATP-lui în metabolism. Conversiunea monozaharidelor în glucoză. Stocarea glicogenului în ficat şi muşchi (glicogeneza şi glicogenoliza).
6. Normele nictemerale şi valoarea energetică a glucidelor. Reglarea metabolismului glucidic.
7. Metabolismul sărurilor minerale (sodiului, potasiului, calciului, fierului, clorului şi fosforului).

8. Metabolismul hidric. Compoziția lichidelor extracelular și intracelular. Reglarea metabolismului hidro-salin.

9. Metabolismul energetic bazal, valoarea lui, factorii care-l determină. Condițiile necesare pentru determinarea metabolismului bazal.

10. Metabolismul energetic general, dependența lui de activitatea profesională.

11. Metodele de determinare a metabolismului energetic. Calorimetria directă (principiul și estimarea).

Lucrarea nr. 1. Determinarea metabolismului bazal prin metoda calorimetriei directe

Scopul lucrării. Familiarizarea cu principiul determinării metabolismului bazal prin metoda calorimetriei directe.

Materiale și ustensile necesare: calorimetru, termometru, cântar, balon pentru apă, apă (rece), iepure.

Tehnica lucrării:

1. Studiem și desenăm schema calorimetrului (Fig. X.1)

2. În camera externă a calorimetrului turnăm 3 litri de apă și determinăm temperatura ei inițială (t_1).

3. Cântărim și așezăm iepurele în camera interioară a calorimetrului și o închidem.

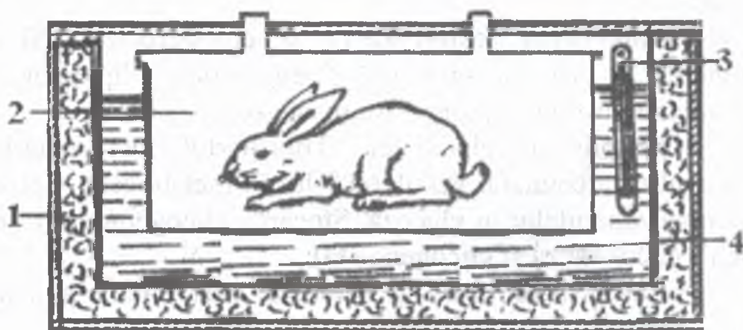


Fig.X.1. **Structura camerei calorimetrice:**
1 – camera externă; *2* – camera internă; *3* – termometru; *4* – apă.

4. Peste o oră scoatem iepurele şi măsurăm temperatura finală a apei (t_2).

5. Determinăm metabolismul bazal conform formulei :

$$Q = \frac{mc(t_2 - t_1)}{MT}, \textit{ unde}$$

Q – metabolismul bazal în kcal; m – greutatea apei în kg; c – capacitatea termică a apei; t_2 – temperatura finală a apei; t_1 – temperatura iniţială a apei; M – masa iepurelui în kg; T – timpul (o oră).

6. Determinăm metabolismul bazal al iepurelui timp de o oră, apoi timp de 24 ore.

Lucrarea nr. 2. Calcularea metabolismului bazal standard după tabele

Scopul lucrării. Însuşirea metodei de calcul a metabolismului bazal standard (cuvenit) în funcţie de sex, greutate, înălţime, vârstă şi suprafaţa corpului.

Materiale şi ustensile necesare: tabele pentru calcularea metabolismului bazal, cântar, antropometru, persoana examinată.

Tehnica lucrării:

1. Măsurăm datele antropometrice (greutatea şi înălţimea) persoanei examinate.

2. Determinăm metabolismul bazal cu ajutorul tabelelor (X.1, X.2.a, şi X.2.b) ţinând cont de datele antropometrice. Vezi exemplul prezentat.

Exemplu. *Persoana examinată – bărbat de 25 de ani, cu greutatea 60 kg, înălţimea 168 cm. Folosind tabelele pentru determinarea metabolismului la bărbaţi (tab. X.1), în dreptul greutăţii persoanei date găsim cifra 892. În tabelul X.2.a pe orizontală găsim vârsta (25 de ani), iar pe verticală înălţimea (168 cm). La intersecţia rubricilor ce indică vârsta şi înălţimea găsim cifra 672. Sumăm ambele cifre (892 + 672 =1564) şi obţinem nivelul mediu al metabolismului bazal al persoanei examinate corespunzător indicilor antropometrici prezentaţi.*

3. Calcularea metabolismului bazal se poate efectua şi în funcţie de suprafaţa corpului. În acest caz, iniţial determinăm cheltuielile energetice k²cal) pe 1 m² suprafaţa corpului în funcţie de vârstă (tab.X.4). Conform tabelului această cifră este egală cu 948 k²cal/m².

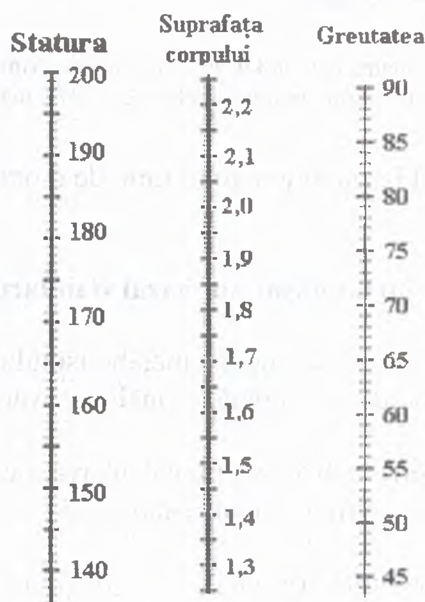


Fig. X.2. **Nomograma pentru determinarea suprafeţei corpului.**

Apoi, conform nomogramei (Fig.X.2) aflăm valoarea suprafeţei corpului, care se determină în felul următor: *valoarea greutăţii corpului (60 kg) se uneşte cu cea a staturii (168 cm). În punctul de intersecţie cu linia mediană se citeşte valoarea suprafeţei corpului (1,66 m²). Înmulţind ambele cifre (948 x 1,66=1573), obţinem valoarea metabolismului bazal standard în funcţie de suprafaţa corpului.*

4. Valoarea standard o putem compara cu nivelul metabolismului bazal determinat cu ajutorul aparatelor.

5. În procesul-verbal se descrie pe scurt metoda determinării metabolismului bazal, se notează datele obţinute (în kcal), se trag concluzii.

Tabelul X.1

Date pentru determinarea metabolismului bazal după greutatea corpului

Femei				Bărbați			
Greutatea	Kcal	Greutatea	Kcal	Greutatea	Kcal	Greutatea	Kcal
45	1085	68	1305	46	699	72	1057
46	1095	70	1325	48	727	74	1084
47	1105	72	1344	50	754	76	1112
48	1114	74	1363	52	782	78	1139
50	1133	76	1382	54	809	80	1167
52	1152	78	1401	56	837	82	1194
54	1172	80	1420	58	864	84	1222
56	1191	82	1439	60	892	86	1249
58	1210	84	1458	62	919	88	1277
60	1229	86	1478	64	947	90	1304
62	1248			66	974		
64	1267			68	1002		
66	1286			70	1029		

Tabelul X.2 a

Date pentru determinarea metabolismului bazal nictemeral la bărbați după înălțime și vârstă

Înăl-ţimea	Vârsta										
	17–18	19	20–21	23–24	25–26	27–28	29–32	33–40	41–50	51–62	63
144	593	568									
148	633	608									
152	673	648	619	605	592	578	565	538	484	416	335
156	713	678	639	625	612	598	585	558	504	436	355
160	743	708	659	645	632	618	605	578	524	456	375
164	773	738	679	665	652	638	625	598	544	476	395
168	803	668	699	685	672	658	645	618	564	496	415
172	823	788	719	705	692	678	665	638	584	516	435
176	843	808	739	725	712	698	685	658	604	536	455
180	863	828	759	745	732	718	705	678	624	556	475
184	883	848	779	865	752	738	725	698	644	576	495

Tabelul X.2 b

Date pentru determinarea metabolismului bazal nictemeral la femei după înălțime și vârstă

Înălțimea	Vârsta										
	17–18	19–20	21–22	23–24	25–26	27–28	29–32	33–40	41–50	51–62	63
144	171	162									
148	187	178									
152	201	192	183	174	164	155	146	127	89	43	-13
156	215	206	190	181	162	162	153	134	97	50	-6
160	229	220	198	188	179	199	160	142	104	57	1
168	255	256	213	203	194	184	175	156	119	72	17
172	267	258	220	211	201	192	183	164	126	80	24
176	279	270	227	218	209	99	190	171	134	87	31
180	291	282	235	225	216	207	197	179	141	94	38

Tabelul X.3

Valorile metabolismului bazal nictemeral la copii în funcție de greutatea corpului

Greutatea	b	f	Greutatea	b	f	Greutatea	b	f
	kcal			kcal			kcal	
3	150	136	14	700	678	30	1140	10
4	210	205	15	725	718	32	1190	63
5	270	274	16	750	747	34	1230	11
6	330	336	17	780	775	36	1270	01
7	390	395	18	810	802	38	1305	11
8	445	448	19	840	827	40	1340	37
9	495	496	20	870	852	42	1370	11
10	545	541	22	910	898	44	1400	73
11	590	582	24	980	942			12
12	625	620	26	1070	984			07
13	665	665	28	1100	1025			12
								41
								12
								74
								13
								05

Tabelul X.4

Cheltuielile energetice (kcal) la 1 m^2 a suprafeței corpului în funcție de vârstă, timp de 24 h

Vârsta	Bărbați	Femei
16–18	1032	960
18–20	984	942
20–30	948	888
30–40	948	876

Lucrarea nr. 3. Calcularea devierii metabolismului bazal după formula lui Reed

Scopul lucrării. Determinarea metasbolismului bazal după formula Reed pentru calcularea procentului devierilor de la standard.

Materiale și ustensile necesare: sfigmomanometru, stetofonendoscop, cronometru

Tehnica lucrării

Cu ajutorul formulei Reed putem calcula procentul devierii nivelului metabolismului bazal față de standard. Formula se bazează pe legătura reciprocă dintre tensiunea arterială, frecvența pulsului și procesul de termogeneză a organismului. Deși determinarea metabolismului bazal este aproximativă, formula în cauză se folosește frecvent în clinică, deoarece în unele maladii (de pildă, tireotoxicoză) aceste rezultate sunt destul de autentice. Se acceptă devierele de la normă de ± 10%. Determinăm frecvența pulsului și presiunea arterială a persoanei examinate de 3 ori la intervalele de 2 min, respectând condițiile necesare pentru determinarea metabolismului bazal. Procentul devierii de la normă a metabolismului bazal îl calculăm după formula Reed:

$$PD = 0,75 X (FP + PP X 0,74) - 72, \text{ unde}$$

PD – procentul devierii metabolismului bazal de la normă; *FP* – frecvența pulsului; *PP* – presiunea pulsatilă egală cu diferența dintre presiunea sistolică și cea diastolică.

Se calculează media aritmetică a valorilor numerice ale frecvenței pulsului şi presiunii arteriale din cele trei evaluări.

Procentul devierii metabolismului bazal de la standard se poate determina şi cu ajutorul nomogramei (fig. X.3).

Valoarea frecvenței pulsului se uneşte cu cea a amplitudinii presiunii arteriale (PP – presiunea pulsatila). La punctul de intersecție cu linia mediană se citeşte direct cifra creşterii sau scăderii metabolismului bazal.

În procesul-verbal se notează rezultatele obținute, se calculează procentul devierii de la standard, determinat după tabele (lucr. nr. 2).

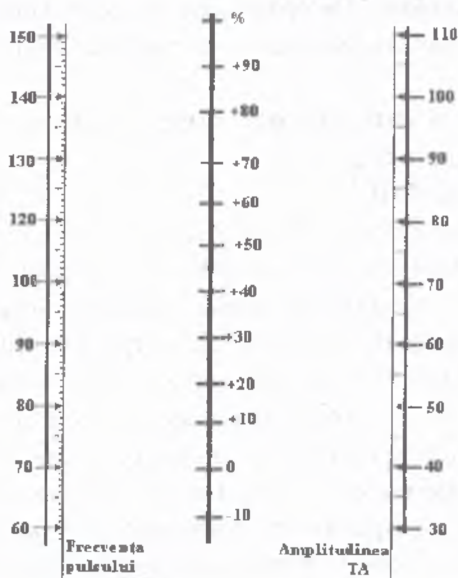


Fig. X.3. **Nomograma pentru determinarea procentului devierii metabolismului bazal**

Lucrarea nr. 4. Calcularea greutăţii ideale (cuvenite) a corpului şi repartizarea ţesutului adipos (caracterul constituţional)

Scopul lucrării. Examinarea principalilor indici antropometrici ai organismului şi analiza lor.

Materiale şi ustensile necesare: cântar, antropometru, panglica metrică, persoana examinată.

Tehnica lucrării

A. ***Greutatea ideală a corpului***

1. Măsurăm datele antropometrice (greutatea şi înălţimea) persoanei examinate cu ajutorul cântarului şi antropometrului (se recomandă în orele matinale şi după un repaus alimentar de 12h).

2. Folosind panglica metrică măsurăm circumferinţa taliei (la cel mai "îngust" nivel al corpului, mai sus de ombilic) şi circumferinţa coapsei (şoldurilor) (la cel mai «lat» nivel al corpului, mai jos de ombilic).

3. Greutatea ideală a corpului (GIC) se determină după următoarea formulă:

GIC = înălţimea – 100 – (înălţimea – 100)/20

4. În calculul pentru femei, rezultatul se împarte la 10; ca regulă femeile trebuie să fie mai « uşoare » decât bărbaţii, având o cantitate sporită de ţesut adipos.

5. Valoarea standard (100%) o putem compara cu greutatea reală. Devierea de la standard $\pm$ 10%.

B. ***Repartizarea ţesutului adipos***

Caracterul repartizării ţesutului adipos corporal se determină după raportul dintre circumferinţa taliei şi circumferinţa şoldurilor.

Analiza rezultatelor:

Caracterul constituţional feminin – acest indice nu depăşeşte 0,8; intermediar – 0,81– 0,99 şi masculin $\geq$1.0

Tema 2.Principiul determinării metabolismului bazal prin metoda calorimetriei indirecte. Termoreglarea

Întrebări de control

1. Principiul calorimetriei indirecte.
2. Coeficientul respirator şi echivalentul caloric al oxigenului.
3. Determinarea cheltuielilor energetice ale organismului prin metoda analizei gazoase complete (Douglas-Holdane, Şaternikov).
4. Determinarea cheltuielilor energetice ale organismului prin metoda analizei gazoase incomplete (Crog).
5. Echilibrul alimentar. Normele fiziologice de alimentare. Reglarea aportului alimentar (senzaţia de foame şi saţiune, apetitul). Obezitatea. Inaniţia.
6. Temperatura corpului uman (izotermic) ca o constantă a mediului intern al organismului.
7. Termogeneza. Schimbul de substanţe ca sursă de formare a căldurii.
8. Termoliza. Căile de cedare a căldurii.
9. Reglarea temperaturii corpului (termostatul hipotalamic). Febra.
10. Hipo- şi hipertermia.

Lucrarea nr. 5. Determinarea cheltuielilor energetice prin metoda analizei gazoase incomplete

Scopul lucrării. Însuşirea principiului de determinare a cheltuielilor energetice ale organismului folosind metoda analizei gazoase incomplete.

Materiale şi ustensile necesare: spirometabolograf sau metatest, piesă bucală, alcool, vată, cerneală.

Tehnica lucrării

Principiul metodei. Spirometabolograful reprezintă un sistem închis alcătuit dintr-un spirograf, absorbant pentru CO_2 şi vapori de apă, un bloc de supape. Clopotul spirografului (cu volumul de 6,0l) este unit cu peniţa de înregistrare a spirogramei. Deplasarea clopotului spirografului în funcţie de profunzimea respiraţiei se în-

registrează pe hârtie (spirograma). Cu ajutorul supapei aerul expirat trece prin absorbanții pentru bioxid de carbon și vaporii de apă și se reîntoarce în clopotul spirografului unde se amestecă cu oxigenul din sistem. Volumul oxigenului circulator din sistem se micșorează cu volumul oxigenului utilizat de persoana examinată. Această modificare a volumului se înregistrează sub formă de curbă descendentă a mișcărilor respiratoare (în cazul metatestului acest volum se înregistrează pe panoul numeric).

Cercetarea este efectuată de către lector sub formă de demonstrare. Studenților li se oferă datele valorii oxigenului consumat într-o unitate de timp, conform cărora se calculează metabolismului bazal, care este apoi comparat cu nivelul metabolismului bazal standard.

Lucrarea nr. 6. Întocmirea rației alimentare

Scopul lucrării. Cunoașterea cerințelor necesare pentru întocmirea rației alimentare: calorajul rației trebuie să corespundă cheltuielilor energetice.

1. Se ia în considerare gradul de asimilare incompletă a hranei (circa 90%).

2. Rația va include cantitatea optimă de proteine, lipide și glucide în proporție de **1: 1,5 : 4**.

3. Omul adult, care depune un efort muscular redus sau mediu, trebuie să primească cu hrana: proteine – circa 80–100 g, lipide – 120–150 g, glucide – 400–500 g. Cheltuielile energetice în asemenea condiții vor constitui 50–60 kcal la kilogram greutate/zi. Cantitatea de hrană ingerată în decursul zilei trebuie repartizată corect, de obicei în trei mese. Calorajul nictemeral se repartizează în felul următor: dejunul – 30%, prânzul – 45% și cina 25%. Nu se recomandă ca cina să includă cantități sporite de proteine și lipide. Un component important al rației alimentare sunt substanțele minerale, microelementele și vitaminele.

Tehnica lucrării

Norma zilnică de kilocalorii, proteine, lipide și glucide se împarte corespunzător dejunului, prânzului și cinei. Alcătuim următorul tabel (la început toate calculele se fac pe maculator):

Ratele	Denumirea şi c antitatea produselor alimentare	Conţinutul în g de			Calorajul
		proteine	lipide	glucide	
Dejunul În total **Prânzul** În total **Cina** În total **În total pe zi**					

Pentru întocmirea raţiei alimentare folosim tabelul X.5 cu compoziţia chimică şi valoarea calorică a produselor alimentare.

Tabelul X. 5

Compoziţia chimică şi valoarea calorică a produselor alimentare principale

Denumirea produselor alimentare	100 g de produs conţin				
	proteine	lipide	glucide	Valoarea calorică	
	grame			kcal	Kj
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
Produse făinoase şi crupe					
Franzelă orăşănească	7,7	2,4	53,4	254	1063
Pâine de secară	4,7	0,7	49,8	214	895
Cozonac	7,6	5,0	56,4	288	1205
Covrigi	10,1	1,7	70,6	322	1347
Pesmeţi dulci	8,5	10,6	71,1	397	1661
Făină de grâu	10,3	0,9	74,2	327	1368
Făină de cartofi	0,1	-	79,6	299	1251
Griş	11,3	0,7	73,3	326	1364
Hrişcă	12,6	2,6	68,0	329	1377
Orez	7,0	0,6	77,3	326	1364
Crupă de mei	12,0	2,9	69,3	323	1351
Crupă de ovăz	13,1	6,2	65,7	345	1444
Porumb	10,3	4,9	67,5	338	1414
Mazăre	23,0	1,2	53,3	303	1268

Continuare

Fasole	22,3	1,7	54,5	309	1293
Paste făinoase (calit.sup.)	10,4	0,9	75,2	332	1389
Produse de cofetărie					
Zahăr	-	-	99,9	375	1569
Miere naturală	0,8	-	74,8	308	1289
Cacao (praf)	24,2	17,5	29,7	373	1561
Caramele	-	0,1	95,7	362	1515
Caramele umplute cu nuci și ciocolată	1,8	9,2	86,1	413	1728
Ciocolată	7,6	37,2	51,0	557	2330
Bomboane glasate cu ciocolată	5,2	35,0	55,0	544	2276
Caramelă	3,6	7,3	84,0	393	1644
Marmeladă	0,4	-	76,0	289	1209
Bomboană din pastă de fructe	0,5	-	80,0	305	1276
Prăjitură cu albuș bătut (zefir)	0,8	-	78,0	299	1251
Halva	12,7	29,9	50,1	510	2134
Biscuiți	7,5	11,8	84	417	1745
Prăjitură cu cremă	5,4	38,6	16,1	544	2276
Tort biscuit cu cremă	5,6	11,8	46,8	349	1460
Cafea solubilă	15,0	3,6	7,0	-	-
Produse lactate și grăsimi					
Lapte	2,8	3,2	4,7	58	243
Frișcă 10%	3,0	10,0	4,0	118	494
Frișcă 20%	2,8	20,0	3,6	205	858
Smântână 20%	2,8	20,0	3,2	206	862
Brânză de vaci	14,0	18,0	1,3	226	945
Chefir	4,3	1,0	5,3	59	247
Lapte acru	3,0	6,0	4,1	85	356
Lapte condensat cu zahăr	8,0	19,0	55,5	315	1318
Frișcă condensată cu zahăr	8,0	19,0	47,9	350	1590
Unt de vacă	0,6	82,5	0,9	748	3130
Cașcaval de Costroma	26,8	27,3	-	361	1510
Cașcaval rusesc	23,4	30,0	-	371	1522
Brânză topită	23,0	19,0	-	270	1130
Înghețată (plombir)	3,2	15,0	20,8	225	946
Maioneză	3,1	67,0	3,2	627	2623
Ulei vegetal	-	99,0	-	899	3761

Continuare

Ulei de porumb	-	99,9	-	899	3761
Margarină	0,5	82,0	1,3	745	3117
Legume, fructe					
1. *Legume*					
Pătlăgică vânătă	0,6	0,1	5,5	24	100
Mazăre verde	5,0	0,2	13,3	72	301
Bostănei	0,6	0,3	5,7	27	113
Varză albă	1,8	-	5,4	28	117
Conopidă	2,5	-	4,9	29	121
Cartofi	2,0	0,1	19,7	83	347
Ceapă verde	1,3	-	4,3	22	92
Ceapă	1,7	-	9,5	43	180
Morcovi	1,3	0,1	7,0	33	138
Castraveţi proaspeţi	0,8	-	3,0	15	63
Ridiche	1,2	-	4,1	20	84
Salată	1,5	-	2,2	14	59
Sfeclă	1,7	-	10,8	48	201
Pătlăgea roşie	0,6	-	4,2	19	79
Ciuperci proaspete	3,3	0,5	3,4	30	130
2. Fructe					
Harbuz	0,7	-	9,2	38	159
Zămos	0,6	-	9,6	39	163
Caise	0,9	-	10,5	46	192
Ananas	0,4	-	11,8	48	201
Banane	1,5	-	22,4	91	381
Vişine	0,8	-	11,3	49	205
Smochine	0,7	-	13,9	56	234
Piersice	0,9	-	10,4	44	184
Prune	0,8	-	9,9	43	180
Mere	0,4	-	11,3	46	192
Portocale	0,9	-	8,4	38	159
Lămâie	0,9	-	3,6	31	130
Mandarine	0,8	-	8,6	38	159
Poamă	0,4	-	17,5	69	289
Răchiţele	0,5	-	4,8	28	117
Zmeură	0,8	-	9,0	41	172

Continuare

Coacăză neagră	1,0	-	8,0	40	167
Compot din fructe	0,5	-	21,4	85	356
Dulceaţă de căpşună	0,3	-	74,6	269	1125
Dulceaţă de zmeură	0,6	-	71,2	274	1146
Carne, produse de carne					
Carne de oaie	16,3	15,3	-	203	849
Carne de vită	18,9	12,4	-	187	782
Carne de porc	16,4	27,8	-	316	1322
Ficat	17,4	3,1	-	124	519
Salam fiert	11,7	22,8	-	252	1054
Crenvurşti dietetici	12,3	25,3	-	277	1159
Crenvurşti de porc	11,8	30,8	-	324	1356
Cârnaţ de Ucraina	16,5	34,4	-	376	1573
Cârnaţ de Cracovia	16,2	44,6	-	466	1950
Cârnaţ vânătoresc	25,7	40,0	-	463	1937
Cârnaţ de Tallin	17,1	33,8	-	372	1556
Cârnaţ de Moscova	24,8	41,5	-	473	1979
Şuncă	22,6	20,9	-	279	1167
Carne de gâscă	15,2	39,0	-	412	1724
Carne de găină	18,2	18,4	0,7	241	1008
Ouă de găină	12,7	11,5	0,7	157	657
Peşte şi produse din peşte					
Peşte proaspăt	16,0	5,6	-	96	402
Pastă „Ocean”	18,2	6,8	-	137	373
Scumbrie atlantică	17,0	8,5	-	145	607
Sardeluţă baltică	17,1	7,6	-	137	573
Icre negre	27,2	14,2	-	237	992
Biban de mare afumat	26,4	10,4	-	199	833
Trescă afumată	26,0	1,2	-	115	481
Conserve de peşte natural	16,4	21,4	-	258	1079
Sardeluţe	17,4	32,4	0,4	364	1523
Calcan în sos de tomate (conservat)	13,6	6,3	4,8	132	550

Lucrarea nr. 7. Măsurarea temperaturii corpului

Scopul lucrării. Studierea temperaturii diferitor regiuni ale suprafeței corpului uman (harta temperaturii).

Materiale şi ustensile necesare: electrotermometru.

Tehnica lucrării

Determinăm cu electrotermometrul temperatura diferitelor regiuni ale corpului: vârful degetului mâinii, în palmă, în fosa jugulară, frunte şi fosa axilară.

Rezultatele obținute se notează în procesul-verbal şi se trag concluzii.

Lucrarea nr. 8. Importanța circulației sangvine în menținerea temperaturii corpului

Scopul lucrării. Stabilirea rolului circulației sangvine în menținerea temperaturii corpului.

Materiale şi ustensile necesare: electrotermometru, sfigmomanometru sau un garou, cronometru.

Tehnica lucrării:

1. Persoana examinată fixează mâna relaxată pe masă. Pe vârful degetului aplicăm detectorul electrotermometrului şi măsurăm temperatura inițială.

2. Aplicăm pe brațul persoanei examinate manşeta sfigmomanometrului (garoul), în care pompăm aerul cu o presiune mai mare ca cea sistoliciă la o asemenea presiune în manşetă vasele sangvine umerale se comprimă şi circulația sângelui în regiunea antebrațului şi a mâinii dispare.

3. În decurs de 10 minute, la un interval de 1 min, determinăm temperatura la vârful degetului.

4. Eliberăm aerul din manşetă (scoatem garoul), circulația sângelui se restabileşte. Continuând determinarea temperaturii, notăm timpul de restabilire a mărimii ei inițiale.

5. În procesul-verbal se notează datele obținute (se poate sub formă de tabel), se explică mecanismele modificării temperaturii, se trag concluzii.

Metodă de instruire bazată pe analiza problemei (caz clinic)

O femeie în vârstă de 40 ani cu gușă

În cabinetul medicului

La medic s-a adresat pentru prima dată o pacientă în vârstă de 40 ani, lucrătoare la fabrica de textile, care acuză o tumefiere în partea anterioară a gâtului. Aceste schimbări au apărut o lună în urmă.

Întrebarea 1. Ce întrebări ar trebui să adresați pacientei?

Informație nouă despre pacientă

Unul din studenții-profesori citește răspunsul pacientei din Notă (1). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 2. Încercați să explicați cauzele posibile ale apariției gușei.

Informație nouă despre pacientă

Unul din studenții-profesori citește datele suplimentare despre pacientă din Notă (2). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 3. Alcătuiți o listă de maladii, în care se întâlnește gușa. Puteți exclude maladiile ce nu se încadrează în anamneză.

Întrebarea 4. Care este cea mai probabilă cauză a apariției gușei?

Întrebarea 5. Care este diagnosticul cel mai probabil?

Întrebarea 6. Ce investigații sunt necesare pentru confirmarea diagnosticului?

Întrebarea 7. Cum veți comunica diagnosticul pacientei?

Diagnosticul stabilit este comunicat pacientei. Unul dintre studenți este medic, altul – pacienta. Încercați să explicați cauza bolii într-un limbaj accesibil. Ceilalți studenți pot să-și exprime opiniile ulterior. Formulați recomandările pentru pacientă.

Întrebarea 8. Unul din studenți recapitulează cazul în 1–2 minute. Expunerea sumară trebuie să demonstreze că obiectivele acestui caz au fost atinse

Capitolul XI
FIZIOLOGIA SISTEMULUI NERVOS CENTRAL

Tema 1. Metodele de cercetare a funcţiilor sistemului nervos central. Fiziologia măduvei spinării, porţiunii bulbopontine şi mezencefalice a trunchiului cerebral

Întrebări de control

1. Metodele de cercetare a funcţiilor sistemului nervos central. Tehnica stereotaxică.

2. Funcţiile măduvei spinării. Legea Bell-Magendie şi inervaţia medulară metamerică.

3. Reflexele somatice monosegmentare şi polisegmentare, reflexele vegetative ale măduvei spinării.

4. Căile ascendente şi descendente ale măduvei spinării, funcţiile lor. Preparatul spinal. Şocul spinal şi cauzele apariţiei lui. Sindromul Brown-Sequart.

5. Rolul măduvei spinării în reglarea tonusului muscular prin alfa şi gamma motoneuroni. Sistemul gamma fuzimotor. Fusurile musculare, receptorii tendinoşi Golgi şi participarea lor în reflexele posturale şi locomotorii (miostatice şi fazice).

6. Reflexele medulare de importanţă clinică.

7. Bulbul rahidian şi puntea Varoli (metencefalul), căile lor de conducere în reglarea suprasegmentară a funcţiilor motorii (reticulospinal şi vestibulospinal).

8. Centrii vitali bulbopontini şi reglarea funcţiilor vegetative.

9. Reflexele metencefalice posturale şi de protecţie.

10. Mezencefalul şi reflexele cuadrigeminal de orientare. Substanţa neagră, rolul ei.

11. Sistemul rubrospinal de control al reflexelor statice şi statokinetice. Rigiditatea de decerebrare şi cauzele ei.

12. Reflexele statice şi statokinetice (Magnus).

Lucrarea nr. 1. Tehnica stereotaxică

Esenţa metodei se reduce la următoarele: craniul animalului se instalează într-un dispozitiv special cu ajutorul fixatorilor introduşi în partea osoasă a ductului auditiv extern. O altă pereche de fixatori se aplică pe marginea inferioară a orbitelor, iar maxila se fixează pe un suport special cu orificiu pentru incisivi. O asemenea fixare orientează craniul strict paralel planului, care trece prin orificiile externe auriculare şi marginile inferioare ale orbitelor – aşa-numitul plan orizontal nul al coordonatelor Horsley-Clark. Drept plan frontal nul serveşte suprafaţa ce trece prin centrii orificiilor auditive externe, perpendiculară planului orizontal. Planul sagital, perpendicular pe cel orizontal, trece prin sulcusul interemisferic.

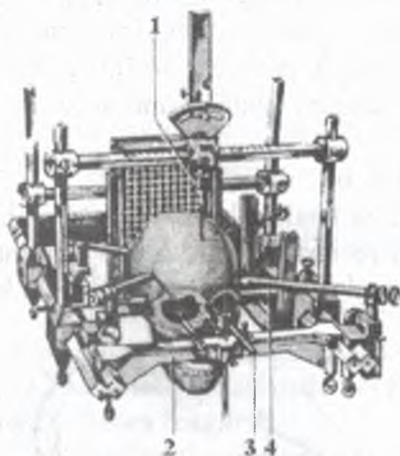


Fig. XI.1 **Aparat stereotaxic:** *1* – electrod de excitaţie; *2,3,4* – dispozitive de suport ale tetierei.

Astfel se obţine orientarea creierului într-un anumit sistem de coordonate, ceea ce permite totodată orientarea electrozilor subcorticali. Există atlase stereotaxice, în care se dau fotografiile secţiunilor creierului, făcute cu diferite intervale, paralel planului frontal nul.

Se demonstrează aparatul stereotaxic Fig.XI.1 cu craniul fixat al animalului de laborator (iepure, şobolan), tehnica introducerii electrozilor. Pe tabele sau în atlas este indicată localizarea nucleelor căutate şi se determină punctul pentru trepanarea craniului.

În procesul-verbal se descrie pe scurt principiul tehnicii stereotaxice, se indică traseul planurilor nule.

Lucrarea nr. 2 (A,B,C,D). Reflexele umane de importanță clinică

Scopul lucrării. Examinarea reflexelor umane explorate în clinică; însuşirea metodelor de cercetare a reflexelor miotatice (tendinoase) la om.

Materiale şi ustensile necesare: ciocănel de reflexe.

Tehnica lucrării

A. **Reflexul rotulian (Fig. XI.2.a)**

Examinatului, în poziție şezând, cu muşchii piciorului relaxați, i se palpează tendonul rotulian. Apoi prin simpla lovire cu ciocănelul de reflexe asupra tendonului, mai jos de patelă, observăm contracția muşchiului cvadriceps, manifestată prin extensia gambei. Se compară reflexele la ambele picioare. Dacă reflexul rotulian este slab pronunțat, examinatul strânge mâinile în „laț" şi efectuează extensie laterală. În acest moment reflexul rotulian se măreşte esențial (fenomenul Iendrassik), deoarece se înlătură influențele inhibitoare ale cortexului asupra centrilor motori ai măduvei spinării.

B. **Reflexul achilian (Fig. XI.2. b)**

Reflexul este declanşat la lovirea tendonul lui Achile. Se observă reflexul de extensie al labei piciorului, care apare în urma contracției muşchiului triceps al gambei. Se compară reflexele la ambele picioare.

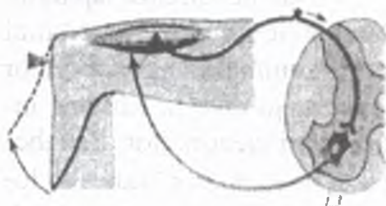




Fig.XI.2. a – reflexul rotulian; *b* – reflexul achilian.

C. **Reflexul tendinos al muşchiului biceps brahial** (Fig. XI.3)

Braţul examinatului puţin flexat se aşcază pe mâna stângă a cercetătorului, care palpează tendonul bicepsului brahial al examinatului. Prin simpla lovire a acestui tendon cu ciocănelul se observă flexia antebraţului.

D. **Reflexul tendinos al muşchiului triceps brahial** (Fig.XI.3)



Fig.XI.3 **Reflexul tendinos al muşchiului biceps şi muşchiului triceps.**

Braţul persoanei examinate este fixat de examinator în regiunea articulaţiei cotului şi extins lateral (între braţ şi antebraţ se formează un unghi drept). Lovim cu ciocănelul la nivelul tendonului tricepsului – se observă extensia antebraţului.

În procesul-verbal se descrie şi se schiţează arcurile reflexe, se indică segmentele măduvei spinării unde se află centrii acestor reflexe proprioceptive.

Lucrarea nr. 3 (A,B,C). Reflexele somatice ale trunchiului cerebral

Scopul lucrării. Examinarea reflexelor somatice pentru aprecierea stării funcţionale a trunchiului cerebral.

Materiale şi ustensile necesare: ciocănel de reflexe.

Tehnica lucrării

A. **Reflexul supraorbitar**

Cu ciocănelul de reflexe se loveşte uşor peste marginea arcadei supraorbitare a examinatul în punctul de ieşire a terminaţiilor ramurei supraorbitale a nervului trigemen. Se observă închiderea pleoapelor.

B. **Reflexul corneean**

La atingerea uşoară cu o hârtiuţă sau vată de cornee, deasupra irisului, ochii se închid.

C. **Reflexul mandibular**

Lovim cu ciocănelul de reflexe peste mandibula examinatului (gura semideschisă) în locul de ieşire a terminaţiilor senzitive ale ramurei mandibulare a nervului trigemen.Urmează contracţia muşchilor maseteri.

În procesul-verbal se analizează arcurile reflexelor, se notează localizarea centrilor reflexelor examinate.

Lucrarea nr.4. Reglarea reflexă a tonusului muscular (experienţa Brongest)

Scopul lucrării. Demonstrarea experimentală a rolului impulsurilor aferente de la proprioreceptorii muşchilor în menţinerea tonusului muscular.

Materiale şi ustensile necesare: broască, trusă de vivisecţie, stativ cu cârlig de metal fixat în plută.



Fig. XI.4. **Experienţa Brongest:** *A* – membrul cu nervul secţionat; *B* – membrul cu nervul intact.

Tehnica lucrării:

1. Preparăm broasca bulbară.
2. Secţionăm pielea şi muşchii lateral de bazin (aproximativ de 1 cm). Prin incizie găsim plexul nervos lombar. Introducem sub plex o ligatură şi suspendăm broasca de mandibulă pe cârligul stativului.
3. Observăm poziţia membrelor posterioare: unghiurile formate de şold şi gambă, gambă şi labă la ambele membre sunt egale.
4. Ligaturăm strâns sau secţionăm plexul lombar.
5. Peste câteva minute comparăm lungimea ambelor extremităţi, constatând mărirea unghiurilor între segmentele membrului pe partea operată. Extinderea membrului este cauzată de dispariţia reflexului tonic (Fig.XI.4).

6. Experienţa poate fi efectuată mai simplu. Pentru aceasta la broasca spinală tăiem pielea, separăm muşchiul semimembranos de cel semitendinos, pe sub nervul sciatic denudat tragem aţa ligaturându-l strîns sau secţionîndu-l.

7. În procesul-verbal se desenează şi se descrie poziţia lăbuţelor broaştei până şi după denervarea unilaterală. Se explică cauza contracţiei tonice a muşchilor lăbuţei intacte.

Lucrarea nr. 5. Reflexele ce asigură poziţia corpului în spaţiu şi echilibrul lui

Scopul lucrării. Observarea redistribuirii tonusului muscular în cazul schimbării poziţiei corpului în spaţiu.

Materiale şi ustensile necesare: animal de laborator (iepure sau cobai), planşetă (50X50cm^2).

Tehnica lucrării

A. Reflexele statice posturale

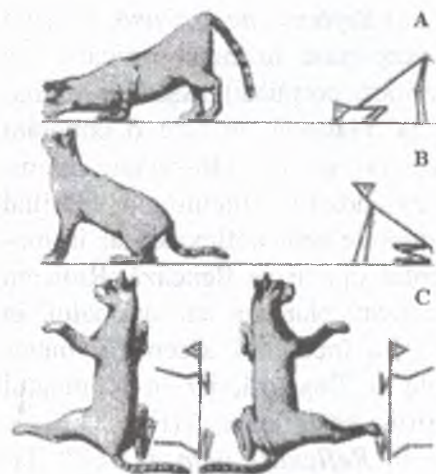


Fig.XI.5. **Exemplu de reflexe statice posturale.**

1. Aşezăm anmalul de laborator pe planşetă şi observăm poziţia obişnuită a capului, corpului şi membrelor. Coborâm sau ridicăm uşor capul animalului. Observăm creşterea tonusului muşchilor extensori ai membrelor posterioare sau anterioare (Fig.XI.5. a,b).

2. Întoarcem capul animalului la stânga. Observăm modificarea poziţiei membrelor, mai ales a celor anterioare. Rotim capul animalului la dreapta. Observăm aceleaşi schimbări în sens opus. Rotirea capului provoacă creşterea tonusului muşchilor extensori ipsilateral (Fig. XI.5.c).

În procesul-verbal se explică rolul poziției capului față de trunchi în distribuirea tonusului musculaturii membrelor.

B. Reflexele statice de redresare

1. Animalul, timp de câteva secunde, este fixat pe planșetă cu spatele și creștetul în jos.

2. La eliberarea capului, acesta se întoarce cu creștetul în sus, se includ reflexele labirintice.

3. Eliberăm membrele anterioare și centura umărului. Partea anterioară a trunchiului împreună cu membrele anterioare se rotesc în aceeași direcție în care se rotește capul (reflex indus de proprioreceptorii mușchilor cervicali).

4. Urmează eliberarea părții posterioare a corpului, se observă restabilirea posturii normale a animalului.

5. În procesul-verbal se caracterizează reflexele responsabile de fenomenele descrise de redresare a corpului și arcurile acestor reflexe.

C. Reflexele stato-kinetice

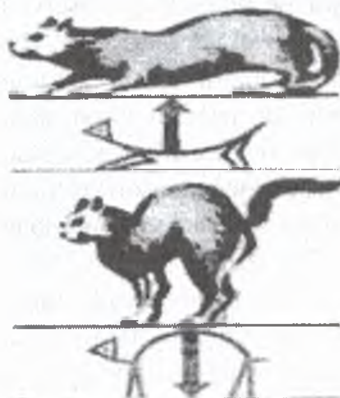


Fig.XI.6 **Reflexul de ascensor.**

a) ***Reflexul de ascensor*** (reacție la accelerare în cazul ridicării sau coborârii corpului). Așezăm animalul pe planșetă pe care o coborâm accelerat în jos. Observăm schimbarea poziției membrelor. Inițial membrele sunt deflexate, iar în momentul opririi se flexează. Ridicăm accelerat planșeta cu animalul în sus. La începutul ascensării membrele se flexează, iar în momentul opririi – se deflexează (Fig. XI.6).

b) ***Reflexul „gata de salt".*** Ținem animalul cu mâna de bazin. La mișcarea bruscă a animalului în jos observăm modificarea tonusului mușchilor: capul se înclină spre spate și membrele anterioare se extind.

În procesul-verbal se descriu reflexele stato-kinetice, declanşate de excitarea receptorilor vestibulari care conduc la reajustarea unor segmente ale corpului în raport cu celelalte.

Lucrarea nr. 6. Influenţa labirintelor asupra tonusului muscular

Scopul lucrării. Demonstrarea experimentală a rolului receptorilor aparatului vestibular în reglarea tonusului muscular.

Materiale şi ustensile necesare: broască, trusă de vivisecţie, planşetă, tifon, vas mare cu apă.

Tehnica lucrării

1. Observăm poziţia normală a broaştei şi comportamentul ei (saltul, mişcările înotătoare).
2. Înfăşurăm broasca cu tifon, îi desfacem maxilarele, astfel încât cel de jos să adere la torace. Cu foarfecele incizăm mucoasa în regiunea osului sfenoid şi o denundăm. Introducem acul în sutura dintre oasele sfenoid şi temporal (o proeminenţă de culoare albuie) şi prin mişcări rotative distrugem labirintul.
3. Eliberăm broasca, o aşezăm pe masă şi observăm poziţia şi salturile ei (efectuând saltul, broasca cade pe spate sau pe partea afectată). Introducem broasca în vasul cu apă. Urmărim mişcările de înot, observăm că broasca efectuează mişcări circulare în direcţia afectată.
4. În procesul-verbal se descriu fenomenele observate. Se explică rolul semnalelor labirintice în redistribuirea şi menţinerea tonusului muscular. Se trag concluzii.

Tema 2. Fiziologia formaţiunii reticulare, cerebelului, diencefalului, sistemului striopalidar, sistemului limbic

Întrebări de control

1. Formaţiunea reticulară a trunchiului cerebral, particularităţile structural – funcţionale ale neuronilor şi mecanismul de menţinere a tonusului lor persistent.

2. Influenţa descendentă şi ascendentă a formaţiunii reticulare asupra centrilor nervoşi. Corelaţii reticulo-corticale.

3. Cerebelul, legăturile aferente şi eferente. Importanţa în reglarea posturii, echilibrului contracţiilor voluntare şi funcţiilor vegetative.

4. Consecinţele extirpării parţiale şi totale a cerebelului la animale (Luciani). Simptomele clinice în afecţiunile cerebelului (dismetria, dizartria, adiadohochinezia, ataxia).

5. Talamusul, nucleii specifici, nespecifici, asociativi şi funcţiile lor de prelucrare şi transmitere a informaţiilor senzoriale. Talamusul ca „ releu" al sistemului senzitiv.

6. Rolul sistemului striopalidar (ganglionilor bazali) în controlul tonusului muscular şi a motricităţii complexe. Circuitul putamenului, circuitul caudat. Boala Parkinson, coreea Huntington.

7. Hipotalamusul, nucleii principali. Importanţa în integrarea mecanismelor nervoase vegetative şi hormonale cu reactiile complexe de adaptare (termoreglarea, alimentaţia, durerea, functii sexuale, somnul, veghea, etc.).

8. Motivaţia ca declanşator al comportamentului. Hipotalamusul ca sistem motivaţiogen.

9. Sistemul limbic şi organizarea lui funcţională – componenţii subcorticali şi corticali şi interrelaţiile lor.

10. Circuite ale sistemului limbic – buclele hipocampală (Papez) şi amigdaliană, participarea lor în realizarea comportamentului înnăscut, mecanismele memoriei, emoţiilor.

Lucrarea nr. 7. Rolul diferitor porţiuni ale sistemului nervos central în formarea tonusului muscular şi a mişcărilor fazice

Scopul lucrării. Stabilirea rolului diferitor porţiuni ale SNC în reglarea tonusului muscular şi activităţii fazice.

Materiale şi ustensile necesare: broască, trusă de vivisecţie, planşetă, tifon.

Tehnica lucrării:

1. Trepanăm craniul de la partea anterioară a orbitelor pe o suprafaţă de 1x2 cm^2 şi descoperim encefalul. Găsim emisferele cerebrale, posterior cărora sunt situaţi talamii optici (două formaţiuni rotunde mici), mezencefalul (corpii bigemeni), cerebelul şi bulbul rahidian.
2. Excludem diferite porţiuni ale encefalului (emisferele mari, diencefalul, mezencefalul şi bulbului rahidian) prin secţionarea acestora şi extirparea lor ulterioară mai sus de secţiune.
3. După fiecare extirpare a diferitor segmente ale encefalului observăm postura broaştei în poziţie şezând şi verificăm reflexul de revenire posturală.
4. Notăm rezultatele în tabel:

Fenomenele observate	Broasca intactă	Preparatul talamic	Preparatul bulbar	Preparatul spinal
Forma tonusului muscular	Normal	Plastic	Contractual	
Prezenţa posturii animalului în poziţie şezând	+	+	–	–
Reflexul de revenire posturală	+	+	+	–

Concluzii Postura normală, caracteristică pentru animal în poziţie şezând, lipseşte la preparatul bulbar şi spinal. Broasca spinală e lipsită de reflexul de revenire posturală. Prin urmare,

activitatea motorie normală şi tonusul muscular sunt reglate prin intermediul tuturor segmentelor sistemului nervos central.

Lucrarea nr. 8. Determinarea formei de motivaţie dominantă la animal în condiţiile liberei alegeri a hranei şi apei.

Scopul lucrării. Stabilirea rolului excitaţiei motivate în formarea comportamentului.

Materiale şi ustensile necesare: şobolani, cameră specială sau cuşcă pentru întreţinerea şobolanilor, hrană, apă.

Tehnica lucrării

Unui şobolan în decurs de 24 ore nu i s-a dat apă, altuia – hrană. Marcăm şobolanii şi îi introducem în camera pentru experienţe, unde au posibilitatea de a alege apă sau hrană. În funcţie de faptul ce alege şobolanul, conchidem despre caracterul motivaţiei dominante.

În procesul-verbal se desenează schema situaţiei cu posibilitatea animalelor de a alege hrana sau apa.

Se trag concluzii privind tipul motivaţiei dominante.

Lucrarea nr.9. Influenţa aminazinei asupra sistemului nervos central.

Scopul lucrării. Stabilirea modificărilor comportamentului şobolanului după administrarea aminazinei.

Materiale şi ustensile necesare: cameră experimentală cu două secţii (una cu podeaua de metal, prin care se face electrostimularea; alta cu podea electric izolată - inofensivă), doi şobolani, aminazină de 2,5 %, seringă.

Tehnica lucrării:

1. Demonstrarea se face pe doi şobolani: un şobolan, căruia i s-a injectat intramuscular 0,3 ml soluţie de aminazină de 2,5%, şi altul intact.

2. Introducem ambii şobolani în camera experimentală, în secţia cu podeaua de metal. Peretele dintre secţii are un orificiu prin care animalele pot trece liber. În cazul electrostimulării la

şobolanul intact apare reacţia de apărare şi el trece repede în secţia inofensivă a camerei. La şobolanul tratat cu aminazină reacţia de apărare se manifestă foarte slab sau lipseşte total.

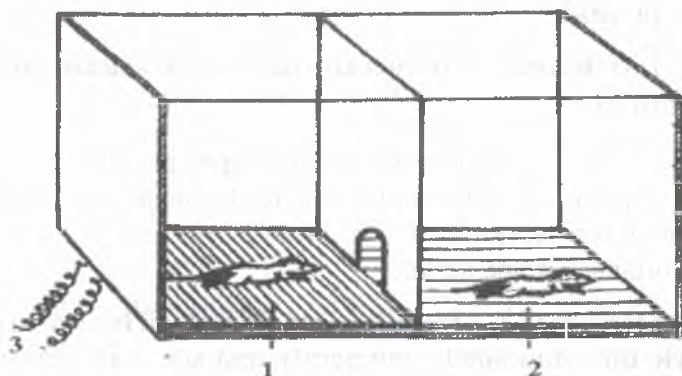


Fig. XI.7. **Camera pentru studierea reflexului de orientare şi apărare**: *1* – podea metalică prin care se aplică stimulul electric; *2* – secţia inofensivă a camerei; *3* – sursa de curent.

În procesul-verbal se desenerează camera experimentală Fig.XI.7, se explică fenomenele observate şi rolul aminazinei în menţinerea stării de veghe a cortexului, se trag concluzii.

Metodă de instruire bazată pe analiza problemei (caz clinic)

Un bărbat în vârstă de 56 ani cu tremor

În cabinetul medicului

Sunteţi medic neurolog într-un oraş din R. Moldova. Un bărbat de 56 ani s-a adresat cu următoarele **acuze:** tremor generalizat, cu accent în membrele stângi, tulburări de mers cu paşi mici, dificultatea de iniţiere, stopare şi schimbare a direcţiei mişcării, dizartrie (dereglări de vorbire), tulburări de glutiţie.

Întrebarea 1. Ce întrebări ar trebui sa adresaţi pacientului?

Informație nouă despre pacient

Unul dintre studenții-profesori citește răspunsul pacientului din Notă (1). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 2. Enumerați simptomele acuzate de pacient și definițiile.

Informație nouă despre pacient

Unul din studenții-profesori citește datele suplimentare despre pacient din Notă (2). Un alt student-profesor notează cele mai importante date pe tablă.

Întrebarea 3. Alcătuiți o listă de maladii în care se pot întâlni unele din simptomele enumerate mai sus. Explicați cauza apariției fiecărui simptom în parte în patologiile enumerate și excludeți-le pe cele ce nu se încadrează în anamneza dată.

Întrebarea 4. Care diagnostic este cel mai probabil?

Întrebarea 5. Explicați patogeneza simptomelor motorii și vegetative în boala Parkinson.

Întrebarea 6. Ce investigații sunt necesare pentru confirmarea diagnosticului?

Întrebarea 7. Cum veți comunica diagnosticul pacientului?

Joc de roluri

Diagnosticul stabilit este comunicat pacientului. Unul dintre studenți este medic, altul – pacient. Încercați să explicați cauza bolii într-un limbaj accesibil. Ceilalți studenți pot să-și exprime opiniile ulterior.

Întrebarea 8. Unul din studenți recapitulează cazul în 1–2 minute. Expunerea sumară trebuie să demonstreze că obiectivele acestui caz au fost atinse.

Capitolul XII
SISTEMELE SENZITIVO-SENZORIALE (ANALIZATORII)

Tema 1 Fiziologia generală a sistemelor senzitivo-senzoriale. Analizatorul somato-senzitiv, gustativ şi olfactiv

Întrebări de control

1. Organizarea generală a organelor de simţ. Rolul lor în analiza şi integrarea informaţiei senzitivo-senzoriale în elaborarea reacţiilor de adaptare a organismului la condiţiile variabile ale mediului extern şi intern.

2. Clasificarea receptorilor în funcţie de localizare şi natura excitantului. Receptori mono- şi polimodali. Receptori cu percepţie primară şi secundară. Excitarea receptorilor. Traducerea stimulilor senzoriali în impulsuri nervoase (potenţial de receptor şi generator). Relaţia dintre potenţialul generator şi potenţialul de acţiune.

3. Proprietăţile generale ale receptorilor. Adaptarea receptorilor, mecanismul de adaptare. Legea pragurilor diferenţiale ale lui Weber-Fechner.

4. Analizatorul somato-senzorial. Detectarea şi transmiterea senzaţiilor tactile, vibratorii şi de presiune. Percepţia kinestezică. Receptorii cutanaţi termici, stimularea lor. Segmentul de conducere şi central al analizatorului somato-senzorial.

5. Nocicepţia, rolul ei. Durerea rapidă şi lentă. Stimulii ce provoacă durerea (mecanici, termici, chimici). Căile de conducere a durerii rapide şi lente. Funcţia formaţiunii reticulare, talamusului

şi a cortexului cerebral în aprecierea durerii. Durerea reflectată şi viscerală.

6. Sistemul spinal şi cerebral de control al durerii (sistemul antinociceptiv). Substanţele opioide, rolul lor.

7. Analizatorul gustativ. Mugurii gustativi, specificitatea lor, mecanismul excitării. Potenţialul de receptor, căile de transmitere a semnalelor gustative spre centrul cortical. Senzaţia primară de gust. Substanţele sapide si insipide.

8. Analizatorul olfactiv. Stimularea celulelor olfactive. Transmiterea semnalelor olfactive în sistemul nervos central (căile olfactive foarte vechi, vechi şi noi). Clasificarea stimulilor olfactivi.

Lucrarea nr. 1. Determinarea pragului de spaţiu al percepţiei tactile (discriminarea tactilă)

Generalităţi

Pragul de spaţiu al percepţiei tactile este exprimat prin distanţa minimă dintre două puncte tactile stimulate simultan pentru a produce o senzaţie dublă. Este o mărime variabilă în funcţie de diferite regiuni ale corpului, fiind direct proporţională cu densitatea receptorilor tactili (Tab. XII.1).

Scopul lucrării. Determinarea pragului de spaţiu al percepţiei tactile a diferitelor zone cutanate.

Materiale şi ustensile necesare: un compas special (esteziometrul Weber) sau un compas obişnuit cu vârfuri tocite, etanol, vată.

Tehnica lucrării:

1. Aplicăm simultan ambele braţe apropiate maximal (1 mm) ale compasului pe sectorul cercetat al pielii examinatului. Se va percepe o singură senzaţie de atingere.

2. Repetăm procedura de stimulare tactilă a pielii din sectorul cercetat, mărind treptat distanţa dintre braţele compasului până când se vor percepe două senzaţii (pentru fiecare punct de contact al braţelor compasului cu pielea).

3. Stabilim distanța minimă la care sunt percepute două senzații tactile distincte.

4. Similar determinăm pragul spațial pe alte sectoare ale pielii.

5. Rezultatele obținute se notează în tabel și se compară cu valorile medii ale pragurilor spațiale.

Tabelul XII.1

Pragul spațial al sensibilității tactile (mm)

Sectorul pielii	Pragul spațial al sensibilității tactile (mm)
Suprafața internă a vârfului degetului mâinii	2–3
Suprafața dorsală a falangei a III-a	6–7
Palma	11
Suprafața dorsală a mâinii	20
Gâtul (regiunea cefei)	54
Vârful limbii	1
Nasul	3
Mijlocul spatelui, brațul, coapsa	67
Coapsă	35

Se trag concluzii cu referire la discriminarea tactilă variată în diferite sectoare ale pielii și mucoasei, la cauzele ce o condiționează.

Lucrarea nr. 2. Evidențierea receptorilor pentru durere (nociceptorilor)

Generalități

Se consideră că receptorii stimulilor dureroși, numiți și nociceptori (receptori noxici), sunt reprezentați de terminațiile nervoase dendritice ale neuronilor senzitivi primari. Aceștia sunt răspândiți în tot organismul, cu excepția țesuturilor hepatice, renale, osoase și a cortexului cerebral.

Stimulii noxici care acţionează la periferie pot fi de origini variate. Astfel, fie că este vorba de stimulare mecanică (prin presiune, vibraţie, penetraţie), termică (hipo- şi hipertermică), electrică, chimică (agenţi caustici, oxidanţi), sau chiar infecţioasă, efectele vor fi aceleaşi în nocicepţia primară, dacă se depăşeşte un prag de sensibilitate.

Pe lângă activarea nociceptorilor de către mediatorii şi autacoizii eliberaţi, un rol important, dar încă insuficient studiat, se atribuie şi stimulării directe a nociceptorilor în absenţa leziunilor tisulare, fenomen responsabil, în parte, de apariţia sindroamelor de hiperreactivitate la stimuli nedureroşi (alodinie).

Scopul lucrării. Demonstrarea pe cale experimentală a prezenţei punctelor de sensibilitate algică.

Materiale şi ustensile necesare: ace entomologice, etanol, vată.

Tehnica lucrării:

1. Aplicăm vârful acului cu aceiaşi presiune în diferite puncte de pe suprafaţa volară a antebraţului lângă articulaţia metacarpiană.
2. Notăm în care cazuri examinatul percepe doar senzaţia de atingere şi în care – senzaţia de durere.
3. Repetăm experienţa, aplicând acul pe vârful limbii, papila gingiei.
4. Se trag concluzii, subliniind existenţa unor puncte de sensibilitate algică.

Lucrarea nr. 3. Determinarea senzaţiilor gustative

Generalităţi

Pentru obţinerea unor senzaţii gustative optime, care să determine o dispoziţie afectivă pozitivă, concentraţia substanţelor sapide nu trebuie să depăşească anumite limite. Astfel, pentru o senzaţie de dulce agreabilă concentraţia maximă a soluţiei de zahăr trebuie să fie de 20%. Creşterea concentraţiei peste această limită nu îmbunătăţeşte senzaţia gustativă, ci conduce la reacţii opuse.

Pentru sare concentraţia optimă maximă este de 10%; pentru acid citric – 0,2%; pentru chinină – 0,1%.

Scopul lucrării. Determinarea senzaţiilor de gust simple (primare sau fundamentale).

Materiale şi ustensile necesare: soluţie de chinină (0,1%), zahăr (20%), sare de bucătărie (10%) şi acid citric (0,2%); baghete de sticlă, apă distilată, vată.

Tehnica lucrării:

1. Soluţiile fiecărei substanţe se toarnă în eprubete aparte (examinatul nu este informat despre conţinutul eprubetelor). Se verifică temperatura soluţiilor (25°C).
2. Subiectul, în prealabil şi după fiecare determinare, îşi va clăti gura cu apă distilată cu temperatura de 38°C, făcând o pauză de cca. un minut între degustări.
3. Se îmbibă un tampon de vată în soluţia de testat. Se badijonează pe rând vârful limbii, laturile, baza şi porţiunea mijlocie (Atenţie! Soluţia nu trebuie înghiţită).
4. Subiectului i se propune să identifice, să descrie, să numească substanţa degustată sau să descrie calităţile acesteia.
5. Se repetă aceeaşi procedură pentru fiecare soluţie în parte. Pentru fiecare soluţie se foloseşte câte un tampon de vată şi o baghetă de sticlă.
6. Se constată că:
   - Există o sensibilitate zonală a limbii:
     - gustul dulce este perceput la vârful limbii;
     - acru – la părţile laterale;
     - sărat – la vârf şi părţile laterale;
     - amar – la baza limbii.
   - Porţiunea mijlocie a suprafeţei dorsale a limbii este lipsită de sensibilitate gustativă.

6. În concluzie se constată prezenţa a patru senzaţii primare de gust.

Lucrarea nr. 4. Determinarea pragurilor gustative

Generalităţi

În experimentele asupra sensibilităţii gustative trebuie să ţinem cont de următoarele particularităţi:

- stimularea concomitentă şi a altor receptori (termici, de presiune, tactili, algici şi îndeosebi olfactivi) poate modifica senzaţia de gust;
- absenţa unor criterii şi parametri riguros-obiectivi de estimare a senzaţiilor gustative;
- existenţa unor criterii subiective de evaluare ce ţin de stările psihofiziologice interne ale subiectului, precum şi de alţi factori subiectivi amintiţi;
- pragurile absolute variază în funcţie de:
  - metoda de administrare a excitantului
  - cantitatea soluţiei utilizate
  - mărimea suprafeţei stimulate a limbii
- pentru determinarea pragurilor este necesar ca stimulul să fie aplicat pe porţiunea limbii care prezintă sensibilitatea cea mai ridicată faţă de el;
- valorile medii ale pragurilor absolute minimale: 0,1% pentru soluţia de zahăr la temperatura de 30°C; 0,05% pentru soluţia de NaCl; 0,0025% pentru soluţia de acid citric şi 0,0001% pentru soluţia de chinină.

Scopul lucrării. Însuşirea metodei de determinare a pragurilor gustative.

Materiale şi ustensile necesare: soluţii de chinină, zahăr, sare de bucătărie şi acid citric în concentraţii variate (0,0001, 0,001, 0,0025, 0,005, 0,05, 0,1, 0,5, 1,0%); baghete de sticlă, apă distilată, vată.

Tehnica lucrării:

1. Subiectul în prealabil şi după fiecare determinare îşi va clăti gura cu apă distilată cu temperatura de 38°C, făcând o pauză de cca. un minut între degustări.

2. Subiectului i se va da să soarbă o cantitate mică de soluţie (5–10 ml) pe care o scuipă peste 30 secunde. Se începe cu concentraţiile cele mai mici.

3. Subiectului i se propune să identifice substanţa degustată sau să descrie calităţile acesteia.

4. Se determină pragul sensibilităţii gustative pentru fiecare substanţă în parte. Pragul de sensibilitate se exprimă prin concentraţia minimă de substanţă care poate fi percepută şi este variabil în funcţie de substanţă.

5. Datele obţinute se introduc în tabel (Tab.XII.2), marcând pragul gustativ pentru fiecare substanţă cu „+".

Tabelul XII.2

Concentraţia soluţiilor(%)	Senzaţia			
	Chinină	Zahăr	NaCl	Acid citric
0,001				
0,05				
0,1				
0,5				
1,0				

Lucrarea nr. 5. Experienţa lui Aristotel

Scopul lucrării. Studierea rolului analizatorilor vizual şi kinestezic în controlul localizării senzaţiilor tactile.

Materiale şi ustensile necesare: o bilă din parafină sau metal.

Tehnica lucrării:

1. Luăm bila între degetele arătător şi cel mijlociu şi o rostogolim pe masă. Se percepe o singură bilă. Încrucişând degetele, amplasăm bila între suprafeţele ulnară a degetului mijlociu şi radială a celui arătător şi o rostogolim din nou. Experienţa poate fi repetată, atingându-se cu degetele încrucişate vârful nasului. În acest caz se percep două bile.

2. În procesul-verbal se descrie experiența și caracterul senzațiilor tactile. În concluzii se indică în ce măsură caracterul senzațiilor depinde de activitatea altor analizatori.

Tema 2. Analizatorii vizual, auditiv şi vestibular

Întrebări de control

1. Analizatorul vizual. Fizica optică a ochiului. Mecanismul acomodației. Acuitatea vizuală. Emetropia, erorile de refracție (hipermetropia, miopia, astigmatismul). Corecția anomaliilor optice. Presbiția. Cataracta.

2. Lichidul intraocular, formarea și evacuarea umorii apoase. Presiunea intraoculară. Glaucomul.

3. Retina. Caracteristica funcțională a celulelor retinei. Fotochimia vederii. Reacțiile fotochimice pe retină la acțiunea luminii. Orbirea nocturnă (hemeralopia).

4. Excitarea celulelor ganglionare, căile vizuale intracerebrale, cortexul vizual primar, ariile secundare.

5. Câmpul vizual monocular şi binocular. Vederea periferică şi binoculară. Tulburările de percepție ale câmpului vizual: scotoame, hemianopsii heteronime sau omonime, hemianopsii în cadran sau sector şi îngustări ale câmpului vizual.

6. Senzaţia vizuală. Senzaţia de culoare. Fotochimia vederii colorate. Mecanismul tricromatic pentru percepția culorilor (Helmholtz-Young) şi tetracromatic (Hering). Anomaliile percepției cromatice.

7. Adaptarea la întuneric şi lumină. Mecanismele de adaptare. Reflexele fotomotorii.

8. Analizatorul auditiv. Caracteristica morfofuncțională a sistemelor de captare, transmisie şi de percepție a sunetului. Organul Corti. Mecanismul recepționării sunetului (teoria rezonanței – Helmholtz, teoria undei călătoare – von Bekesy).

9. Câmpul auditiv, puterea de discriminare (pragul auditiv, pragul senzației). Audiograma. Adaptarea analizatorului auditiv,

mecanismele de adaptare. Determinarea tonalității și intensității sunetelor. Tonotopia.

10. Mecanismele auditive centrale. Calea auditivă. Rolul cortexului cerebral în auz. Determinarea direcției sunetelor. Tipurile de surditate (de transmisie, de percepție (neuro-senzorială) și mixtă).

11. Analizatorul vestibular. Rolul utriculei și saculei în menținerea echilibrului static. Canalele semicirculare și rolul lor în detectarea accelerației angulare. Determinarea accelerației liniare.

12. Conexiunile analizatorului vestibular cu diferite structuri ale sistemul nervos central. Reflexele vestibulo-vegetative.

Lucrarea nr. 6. Reflexele pupilare

Generalități

Reflexele pupilare sunt destinate modificării diametrului pupilar la variația intensității luminoase (reflex fotomotor direct sau consensual) sau a distanței obiectului față de ochi (reflex pupilar cu rol secundar față de reflexul de acomodare la distanță).

Tehnica lucrării

- Reflexul fotomotor direct:
  - ✓ Notăm diametrul pupilelor la persoana examinată.
  - ✓ Acoperim ochii examinatului timp de 30–60 secunde.
  - ✓ Descoperim ochii și notăm gradul de modificare a diametrului pupilar. La lumină pupila se micșorează (mioză) iar la întuneric diametrul pupilar crește (midriază).
- Reflexul fotomotor consensual se determină pentru fiecare ochi în parte:
  - ✓ Examinatul acoperă unul din ochi. Se observă modificarea diametrului pupilei la celălalt ochi (midriază).
  - ✓ Se descoperă ochiul acoperit și se observă modificarea diametrului pupilar la ambii ochi (mioză).
- Reflexul pupilar cu rol secundar, reflexul de acomodare la distanță:
  - ✓ Subiectul examinat privește în depărtare. Se observă diametrul pupilelor.

- ✓ Examinatul priveşte brusc un obiect situat aproape de ochi (15 cm), pe linia mediană.
- ✓ Se observă convergenţa axelor oculare si mioză de intensitate egală la ambii ochi.
- ✓ Dacă privirea nu se mai fixează asupra obiectului apropiat, are loc dilatarea simetrică şi identică a ambelor pupile.

În procesul-verbal se schiţează căile iridoconstrictoare şi iridodilatatoare ale reflexului pupilar.

Lucrarea nr. 7. Determinarea acuităţii vizuale

Generalităţi

Acuitatea vizuală (AV) reprezintă capacitatea regiunii maculare de a deosebi detaliile obiectelor.

Numeric acuitatea vizuală se defineşte ca inversul unghiului vizual exprimat în minute. Acuitatea vizuală la ochiul emetrop este egală cu 1 şi reflectă capacitatea ochiului de a distinge separat două puncte care se proiectează pe retină sub un unghi de 1^0.

Acuitatea vizuală pentru departe se testează de la o distanţă de 5 m, iar pentru aproape de la distanţa de 33 cm.

Se testează acuitatea vizuală pentru fiecare ochi în parte, apoi pentru ambii ochi.

Acuitatea vizuală la distanţă se determină cu ajutorul unui imprimat de dimensiune standard, numit optotip, care poate utiliza mai multe tipuri de scale: optotipul cu litere sau cifre (Monoyer), cu figuri atractive (pentru copii), optotipul cu inele (Landott), cu litere E (Snellen).

Principiul de determinare a AV la optotipii cu litere sau cifre este acelaşi indiferent de modul de prezentare a testelor.

Dimensiunile literelor de pe fiecare linie variază gradat de la o AV minimă (1/ 10) la una maximă (cel puţin 1). Optotipul se citeşte în ordine, de la caracterele mari la cele mai mici. Ultimul rând se ia în considerare dacă s-au recunoscut jumătate plus unu din numărul total de caractere. Acest ultim rând indică AV a ochiului examinat. În dreptul fiecărui rând este indicată sau AV

corespunzătoare, sau distanța (D) de la care caracterele respective sunt văzute de un ochi emetrop.

Scopul lucrării. Însuşirea metodei de determinare a acuității vizuale statice la distanță.

Materiale şi ustensile necesare: optotip standard pentru determinarea acuității vizuale, indicator.

Tehnica lucrării

1. Studenții lucrează câte doi determinând acuitatea vizuală unul altuia pentru fiecare ochi în parte şi pentru ambii ochi.
2. Persoana examinată se află la distanța de 5 m de la optotip.
3. Ochiul neexaminat se acoperă cu un opercul semitransparent.
4. Experimentatorul îi propune să citească optotipul începând cu rândul de sus (fără a-i spune dacă a numit corect sau nu litera sau cifra).
5. Se notează ultimul rând din care examinatul a recunoscut jumătate plus unu din numărul total de caractere.
6. Procedeul de determinare a AV se repetă pentru celălalt ochi, apoi pentru ambii ochi concomitent.
7. Acuitatea vizuală se calculează după formula lui Snellen:

$$Vis = \frac{d}{D}$$

unde: d – distanța de la care este citit optotipul; *D* – distanța la care pot fi citite literele rândului respectiv de către un ochi emetrop.

Exemplu *Examinatul vede de la 5 metri doar primul rând, pe care ar trebui să îl vadă de la 50m, deci acuitatea vizuală este de 5/50.*

Dacă subiectul nu distinge nici semnele grafice din primul rând, el este rugat sa se apropie de optotip până când va reuşi să le citească. AV a subiectului va fi egală cu raportul dintre distanța **d** de la care citeşte primul rând şi 50 m (de ex. Pentru d = 4 m, AV = 4/50).

O altă cuantificare a AV pentru valori sub 1/10 este realizată prin numărarea degetelor (grosimea degetelor este aproximativ egală cu grosimea semnelor grafice din primul rând al optotipului). Se solicită subiectului examinat să numere degetele de la mâna examinatorului. Dacă subiectul nu poate percepe mişcările mâinii, se testează percepţia luminii, solicitându-i să precizeze din care cadran a câmpului vizual este proiectat un fascicul de lumină pe ochiul examinat (de sus, de jos, de la dreapta sau de la stânga).

În concluzie se specifică dacă corespunde sau nu acuitatea vizuală stabilită cu acuitatea vizuală la ochiul emetrop, care este egală cu 1.

Lucrarea nr. 8. Determinarea dimensiunilor petei oarbe

Generalităţi

În locul unde nervul optic pătrunde în globul ocular retina nu are structuri receptoare, această zonă numindu-se "pata oarbă". Obiectele a căror imagine se proiectează în această zonă nu sunt percepute. Prezenţa petei oarbe poate fi demonstrată foarte simplu cu ajutorul unui desen pe care sunt notate un cerc şi un pătrat (desenul lui Mariott):

Scopul lucrării. Determinarea mărimii „petei oarbe" şi compararea ei cu norma.

Materiale şi ustensile necesare: desenul Mariott, riglă.

Tehnica lucrării:

1. Examinaţi cu atenţie desenul Mariott şi schema proiecţiei imaginii desenului pe retină Fig. XII.1.

2. Închideţi (sau acoperiţi) ochiul drept, iar cu ochiul stâng priviţi cercul de la cca. 0,3m. Privirea trebuie să fie fixă asupra cercului. Nu mişcaţi globul ocular! Veţi vedea cercul, iar cu vederea periferică – pătratul.

3. Apropiaţi-vă încet de desen. La un moment dat pătratul va dispărea din câmpul vizual şi va repeta pe măsură ce ne apropiem. Dispariţia pătratului din câmpul vizual a fost determinată de proiecţia sa în perimetrul « petei oarbe ». Pentru ochiul drept, se va

închide ochiul stâng și se va privi pătratul. La un moment dat cercul va dispărea din câmpul vizual din același motiv.

4. Măsurați distanța dintre desen și ochi, și diametrul cercului. Calculați diametrul „petei oarbe" după formula:

$$x = 16,8 \times a/b,$$

unde: *x* – diametrul „petei oarbe", în mm; *a* – diametrul cercului, în mm; *b* – distanța dintre desen și ochi, în mm; *16,8* – distanța de la pata oarbă până la **punctul nodal** al ochiului, în mm.

5. Stabiliți dacă corespunde sau nu normei diametrul determinat al „petei oarbe" (în normă diametrul petei oarbe este de 1,8–2,0 mm).



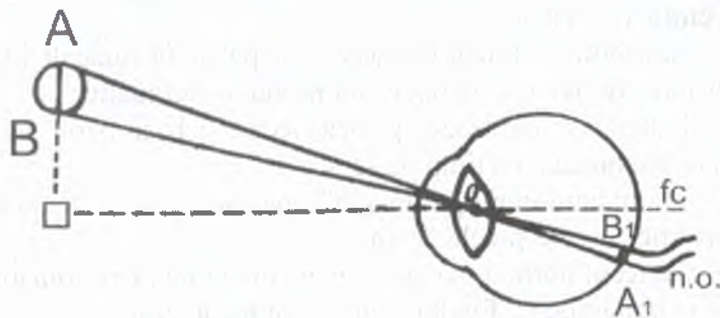


Fig.XII.1 **Desenul Mariott. Proiecția imaginii pe „pata oarbă" (A,B).**

Lucrarea nr. 9. Evaluarea percepției cromatice

Generalități

Există 3 tipuri de celule cu conuri care se deosebesc după pigmenții pe care îi conțin, adaptați la recepția celor 3 culori fundamentale: roşu, verde, albastru. Pigmenții celulelor cu conuri conțin vitaminele A_1 şi A_2, Carenţa acestora conduce la tulburări ale vederii diurne, numite hemeralopii. Lipsa unuia dintre pigmenţi generează discromatopsii, cea mai cunoscută fiind daltonismul.

Există numeroase metode de explorare a percepției cromatice şi de detectare a discromatopsiilor. Cele mai utilizate se bazează pe evidenţierea imaginilor de pe planşele pseudoizocromatice (Ishihara, Rabkin, Polack, etc.). Pe aceste planşe sunt reprezentate diferite imagini (litere, cifre, figuri geometrice) formate din plage colorate de aceleaşi nuanţe sau saturație şi luminozitate diferite. Fondul pe care sunt prezentate imaginile este color cu nuanțe diferite şi cu aceeaşi saturație şi luminozitate .

Scopul lucrării. Însuşirea metodei de evaluare a percepției cromatice şi de punere în evidență a discromatopsiilor.

Materiale şi ustensile necesare: planşe pseudoizocromatice.

Tehnica lucrării:

1. Subiectul examinat se aşează cu spatele la sursa de lumină şi la distanța de 1m în fața planşelor pseudoizocromatice .
2. Testarea se realizează pentru fiecare ochi în parte. Fiecare imagine este prezentată timp de 15 sec.
3. Examinatul numeşte imaginile pe care le vede. Se notează răspunsurile corecte şi cele greşite.
4. Subiecţii normali recunosc toate imaginile. Discromații vor confunda imaginile cu fondul şi nu le vor recunoaşte.
5. Folosind comentariile ataşate planşelor, apreciem categoria de anomalii cromatice la care se referă cea evidențiată în cadrul experimentului.

În cazul cecității pentru roşu, este vorba de protanonopie, pentru verde – deuteranopie, pentru violet – tritanopie.

Lucrarea nr. 10. Determinarea câmpului vizual

Generalități

Câmpul vizual monocular reprezintă aria din spațiu a percepută de un ochi când acesta privește o țintă situată fix înainte. Ca urmare a dispunerii diferite a celulelor cu conuri pe suprafața retinei, câmpul vizual este diferit pentru cele trei culori fundamentale. Limitele medii normale ale câmpului vizual pentru alb sunt: superior $45–55^0$, nazal – $50–60^0$, inferior – $60–70^0$ și temporal – $80–90^0$.

Câmpului vizual se determină cu ajutorul unor dispozitive, numite perimetre. La momentul actual, pentru explorarea câmpului vizual sunt utilizate două metode de perimetrie: perimetria kinetică (perimetrul cu cupolă Foster sau Goldman) și perimetria statică (perimetre automate, computerizate).

Scopul lucrării. Explorarea câmpului vizual pentru ținte-test cromatice și acromatice prin metoda perimetriei kinetice.

Materiale și ustensile necesare: perimetrul Foster, ținte-test standardizate ca mărime, luminozitate și culoare.

Tehnica lucrării:

1. Subiectul fixează bărbia în suportul aparatului, iar cu ochiul de examinat privește fix bila albă din centrul semicercului. Celălalt ochi va fi acoperit.

2. Examinatorul aduce treptat, dinspre periferia semicercului spre centru, ținte-test cromatice și acromatică. În momentul în care subiectul vede ținta, examinatorul notează unghiul pe un formular tipărit standard (Fig.XII.2).

3. Apoi semicercul se rotește cu 15 grade și operațiunea se repetă. În final, după ce semicercul va descrie o rotație completă, vom obține un grafic cu totalitatea punctelor văzute de subiect care reprezintă câmpul vizual. Se determină câmpul vizual și pentru celălalt ochi.

4. Evaluăm câmpul vizual la persoana examinată.

Câmpul vizual variază fiziologic de la individ la individ în legătură cu particularitățile faciesului.

Tulburările majore sunt reprezentate de scotoame, hemianopsii heteronime sau omonime, hemianopsii în cadran sau sector şi îngustări ale câmpului vizual.

Scotoamele reprezintă "defecte" de câmp vizual, "zone oarbe" în care subiectul nu percepe ţinta-test. Există un scotom fiziologic în câmpul vizual generat de pata oarbă a retinei.

Hemianopsiile reprezintă lipsa unei jumătăţi (de obicei medială sau laterală) din câmpul vizual. Apare de obicei în leziuni ale nervului optic sau accidente vasculare cerebrale. Hemianopsiile în sector reprezintă lipsa unui sector de câmp vizual.

Îngustările câmpului vizual reprezintă reduceri ale ariei câmpului vizual generate de accidente vasculare cerebrale sau tumori compresive ale SNC. Dacă se instalează brusc, în urma unor traumatisme ale globilor oculari, denotă dezlipiri ale retinei.

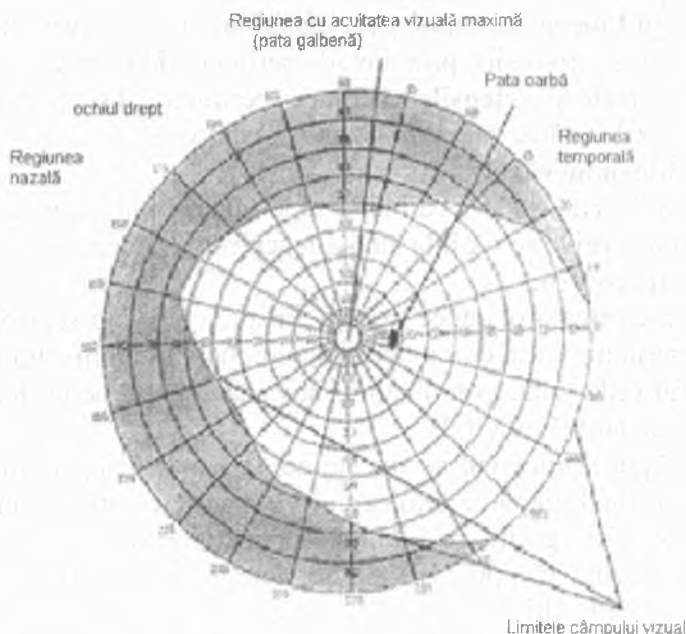


Fig.XII.2 **Formular standard pentru explorarea câmpului vizual**

Lucrarea nr. 11. Acumetria fonică

Scopul lucrării. Evaluarea acuităţii auditive prin examenul audiţiei cu voce şoptită sau voce tare.

Tehnica lucrării

1. Persoana examinată este amplasată într-o cameră ferită de zgomote la distanţa de 6 m şi lateral (pentru a evita labiolectura) faţă de examinator. Fiecare ureche trebuie examinată separat, de aceea urechea neinvestigată va fi obturată.

2. Examinatorul rosteşte la sfârşitul expirului cu vocea şoptită cuvinte cu tonalitate înaltă (5, 7, 35, 55, 75, opinci, ţiţei, ţigară, etc.) şi joasă (1, 9, 48, 88, unt, vagon, tampon, casă, masă, etc.). Persoana examinată repetă cuvintele auzite.

O persoană cu auzul normal percepe cuvintele şoptite de la o distanţă de 6 m (transmisie aeriană). Vocea tare se percepe de la 40 m (transmisie pe cale aeriană şi osoasă).

În cazul când persoana examinată nu a auzit cuvintele examinatorului, proba se repetă de la o distanţă mai mică cu un metru. Gradul hipoacuziei se stabileşte în funcţie de distanţa de la care este auzită vocea examinatorului. Dacă vocea şoptită nu se percepe nici de la o distanţă mică, proba se continuă cu vocea de conversaţie. Dacă aceasta este auzită de la o distanţă mai mică de 25 cm, hipoacuzia se consideră ca gravă.

Lucrarea nr. 12. Acumetria instrumentală (proba Schwabach)

Generalităţi

Acumetria instrumentală reprezintă un ansamblu de probe care se fac cu diapazonul şi care permit orientarea diagnosticului către un anumit tip de hipoacuzie. Se folosesc cele două tipuri de transmitere a energiei sonore: transmiterea pe cale aeriană şi pe cale osoasă. Există diapazoane pentru testarea mai multor frecvenţe, dar cel mai folosit în acumetria clinică este cel care vibrează pe 512 Hz. În prezent se practică în mod curent următoarele teste acumetrice clasice: proba Schwabach, proba Weber şi proba Rinne.

Scopul lucrării. Determinarea duratei conducerii osoase.

Materiale şi ustensile necesare: diapazon care vibrează la frecvenţa de 512 Hz.

Tehnica lucrării:

1. Piciorul diapazonului pus în vibraţie se aplică pe regiunea anterosuperioară a mastoidei. Durata normală de audiţie este de 20 secunde.

2. Prelungirea duratei apare în hipoacuzia de transmisie, iar prescurtarea duratei este caracteristică pentru hipoacuzia de percepţie.

3. Constataţi prezenţa sau absenţa hipoacuziei la persoana examinată.

4. Explicaţi rezultatele obţinute şi trageţi concluzii.

Lucrarea nr. 13. Acumetria instrumentală (proba Weber)

Generalităţi

Proba Weber (W) realizează o comparaţie interauriculară a auzului folosind conducerea osoasă a sunetelor.

Scopul lucrării. Evaluarea acuităţii auditive la persoanele examinate.

Materiale şi ustensile necesare: diapazon care vibrează la frecvenţa de 512 Hz.

Tehnica lucrării:

1. Diapazonul în vibraţie se aplică pe linia mediană a capului (vertex, glabela, rădăcina nasului sau pe incisivii centrali) cu braţele în sus în plan frontal.

2. Examinatul este rugat să precizeze localizarea sunetului. Acesta poate fi "lateralizat" într-o ureche sau "indiferent" (se aude peste tot sau pe mijlocul capului).

Răspunsul poate fi interpretat astfel: W „indiferent" – semnifică un auz normal sau afectat simetric, iar W „lateralizat" – o surditate de transmisie. W lateralizează în urechea bolnavă în transmisia unilaterală sau în urechea cea mai afectată în transmisia bilaterală; în cazul hipoacuziei neuro-senzoriale (de percepţie) sunetul va fi auzit în urechea sănătoasă; în hipoacuziile mixte, situaţiile sunt mai particulare, dar se poate aplica următoarea re-

gulă: Weber este lateralizat pentru o anumită frecvenţă de partea unde diferenţa dintre valoarea Rinne-ului si valoarea pragului osos este mai mare.

3. Explicaţi rezultatele obţinute (Fig.XII.3) şi trageţi concluzii.

Lucrarea nr. 14. Acumetria instrumentală (proba Rinne)

Generalităţi

Proba Rinne (R) realizează o comparaţie a timpului de percepţie a sunetului pe cale aeriană (CA) şi osoasă (CO) la aceeaşi ureche.

Scopul lucrării. Evaluarea acuităţii auditive la persoanele examinate.

Materiale şi ustensile necesare: diapazon care vibrează la frecvenţa de 512 Hz.

Tehnica lucrării

1. Diapazonul pus în vibraţie se aplică pe regiunea anterosuperioară a mastoidei persoanei examinate, fără a fi în contact cu pavilionul (pentru a evita conducerea cartilaginoasa) si se menţine până când dispare senzaţia auditivă. În acest moment diapazonul este poziţionat în plan frontal în dreptul meatului conductului auditiv extern, fără a-l atinge, la aproximativ 2 cm distanţă. Dacă sunetul este din nou perceput, înseamnă că CA este mai mare decât CO, iar raportul CA/CO este supraunitar. Această situaţie, în care avem rezultatul "Rinne pozitiv", semnifică un auz normal sau o hipoacuzie neuro-senzorială ("Rinne pozitiv" patologic, caz în care raportul este supraunitar, dar timpul de percepţie este prescurtat). În cazurile normale, când proba Rinne este pozitivă, durata percepţiei pe cale aeriană este de 30–40 secunde, reprezentând dublul duratei de percepţie pe cale osoasă. Dacă sunetul nu este perceput pe CA, numim "Rinne negativ" (raport subunitar) şi semnifică hipoacuzie de transmisie.

2. Explicaţi rezultatele obţinute (Fig.XII.3) şi trageţi concluzii.

Rinne UD	Audiograma urechii drepte (UD)	Proba Weber - direcția de lateralizare a sunetului	Audiograma urechii stângi (US)	Rinne US
R +				R +
R -				R -
R +				R +
R +				R -
R +				R +
R -				R -
R + sau nu se percepe				R +
nu se percepe				R +
nu se percepe		nu percepe		nu se percepe

Fig.XII.3 **Acumetria instrumentală (probele Weber și Rinne) în diferite situații clinice.**

Capitolul XIII
ACTIVITATEA NERVOASĂ SUPERIOARĂ. BAZELE FIZIOLOGICE ALE ACTIVITĂȚII PSIHICE

Tema 1. Metodele de studiere a cortexului cerebral. Ariile corticale

Întrebări de control

1. Cortexul cerebral. Metodele de studiere a funcțiilor cortexului. Fenomenele bioelectrice, electroencefalograma, undele alfa, beta, teta, delta, potențialele evocate, răspunsul primar si secundar.

2. Ariile corticale. Funcțiile lor.

3. Reflexul condiționat. Principalele deosebiri dintre reflexele condiționate și necondiționate. Regulile și mecanismele fiziologice de elaborare a reflexelor condiționate (I. Pavlov). Concepțiile contemporane despre reflexul condiționat. Clasificarea reflexelor condiționate. Esența fiziologică și importanța reflexului condiționat în dobândirea deprinderilor practice.

4. Veghea și somnul. Durata somnului în funcție de vârstă. Etepele somnului – somnul lent (ortodoxal), somnul rapid (paradoxal) caracteristica, durata. Teoriile de bază ale somnului. Ritmul somn-veghe.

Lucrarea nr. 1. Elaborarea reflexului condiționat de protecție la șobolani

Generalități

Reflexele condiționate se formează în decursul existenței, însumând experiența individuală și cunoștințele acumulate, determinând reacții comportamentale adecvate la situații care se repetă. Ele îmbunătățesc continuu funcția de adaptare a organismului la

condițiile variabile ale mediului extern sau intern și reprezentă substratul neurofiziologic al procesului de învățare prin condiționare responsivă.

Pentru formarea reflexelor condiționate sunt necesare anumite condiții și raporturi între stimulul necondiționat și cel indiferent (condiționat), și anume:

- stimulul condiționat trebuie să-l preceadă pe cel necondiționat;
- stimulii condiționat și necondiționat vor acționa împreună o perioadă de timp;
- stimulul indiferent trebuie sa fie mai slab (ca semnificație biologică) decât cel necondiționat;
- intensitatea stimulului condiționat trebuie să fie adecvată pentru a nu provoca reacții inverse la intensități mari (de stingere a reflexului condiționat) și suficientă pentru a putea fi perceput;
- asocierea repetată a stimulului condiționat cu cel necondiționat pentru întărirea reflexului condiționat elaborat, evitându-se fenomenul de stingere a reflexului respectiv;
- starea de veghe (în somn nu se realizează reflexe condiționate);
- la nivelul scoarței cerebrale nu trebuie să existe un alt focar activ de excitație de altă natură, deoarece acest focar suplimentar ar putea fi dominant împiedicând astfel formarea reflexului condiționat;
- absența leziunilor severe ale scoarței.

Asocierea unui excitant necondiționat cu un stimul indiferent determină stabilirea de conexiuni interneuronale noi, urmate de apariția reacției reflexe la aplicarea numai a excitantului condiționat. Arcurile reflexe condiționate, spre deosebire de cele elementare, sunt variabile, formându-se și dispărând în funcție de solicitare.

La baza legăturii funcționale nou create stau modificările neuro-chimice și plastice ale sinapselor interneuronale (creșterea

şi înmulţirea prelungirilor dendritice şi axonale, umflarea butonilor terminali, îngustarea fantei sinaptice).

Problema elaborării reflexelor condiţionate este complexă, un rol important revenind circuitelor reverberante cortico-subcorticale la care participă formaţiunea reticulară mezencefalică, structurile limbice şi nucleii talamici, alături de scoarţa cerebrală, ca principal loc de integrare şi elaborare a reacţiei reflexe condiţionate.

Scopul lucrării. Însuşirea metodei de elaborare a reflexului condiţionat de apărare la şobolan în condiţii de laborator.

Materiale şi ustensile necesare: un şobolan, cameră izolată (tip navetă) pentru elaborarea reflexelor condiţionate de protecţie, sonerie, cronometru.

Tehnica lucrării:

1. Studiaţi schema instalaţiei pentru elaborarea reflexului condiţionat de apărare la şobolan (Fig. XIII.1).

2. Introduceţi şobolanul în secţia camerei cu podeaua metalică, prin care se va aplica un stimul electric dureros.

3. Respectând condiţiile necesare pentru formarea unui reflex condiţionat descrise anterior:

- conectaţi soneria pe 3 s (excitant condiţionat), după care aplicaţi excitarea electrică (întărire necondiţionată)
- repetaţi asocierea stimulului condiţionat cu cel necondiţionat de mai multe ori
- notaţi numărul de asocieri a stimulilor în urma cărora la şobolan a apărut reflexul condiţionat de apărare

4. În procesul-verbal se descrie metoda de elaborare a reflexului condiţionat de apărare, se desenează schema camerei izolate şi arcul reflexului elaborat.

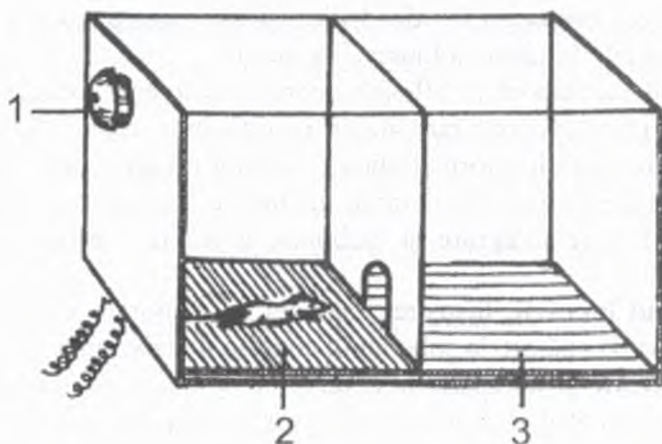


Fig.XIII.1. **Camera izolată (tip navetă) pentru formarea reflexelor condiționate de apărare:** *1* – sonerie electrică; *2* – podeaua metalică prin care se va aplica un stimul electric dureros; *3* – secția de refugiu a camerei.

Lucrarea nr. 2. Studierea reflexului condiționat alimentar la şobolani

Scopul lucrării. Însuşirea metodei de elaborare a refluxului condiționat alimentar în condiții de laborator.

Materiale şi ustensile necesare: camera izolată pentru elaborarea reflexelor condiționate, un şobolan cu reflexul alimentar elaborat în prealabil, hrană.

Tehnica lucrării

Lucrarea se realizează sub formă de demonstrare pe un şobolan cu reflexul alimentar elaborat în prealabil. În momentul prezentării experimentului şobolanul trebuie să fie flămând. Pentru formarea reflexului alimentar realizăm următoarele:

1. Introducem şobolanul în camera izolată (Fig.XIII.2) de câteva ori, pentru a-i anihila reacția de orientare.

2. După ce s-a adaptat la mediul nou, învățăm şobolanul să ia hrana din troacă (componentul motor al reflexului condiționat alimentar). Această modalitate de învățare este denumită învățare prin condiționare responsivă:

- Aplicăm zgomotul soneriei (stimulul indiferent) timp de 30s. La a 20-a secundă introducem în troacă hrană (excitant necondiționat).
- Repetăm asocierea acestor doi excitanți de câteva ori pe zi cu un interval de 5 minute. Peste 8–10 zile de învățare (acest interval de timp depinde de proprietățile individuale ale sistemului nervos al animalului) la șobolan se formează reflexul condiționat alimentar la sunet – la aplicarea numai a stimulului sonor șobolanul intră în troacă.
- Dacă repetăm de mai multe ori stimularea sonoră în lipsa asocierii cu excitantul necondiționat (hrana), reflexul condiționat de alimentație dispare.

3. În procesul-verbal se descrie metoda de formare a reflexului condiționat alimentar, se desenează schema camerei izolate și arcul reflexului elaborat.

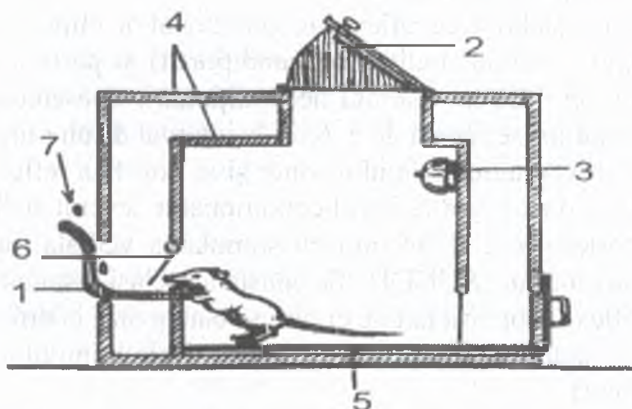


Fig.XIII.2 **Camera izolată pentru elaborarea reflexelor condiționate de alimentare**: *1* – troacă mobilă pentru alimente; *2* – oglindă pentru observarea comportamentului animalului; *3* – sonerie electrică; *4* – pereți dubli; *5* – podea mobilă; *6* – poartă mobilă; *7* – uluc.

Lucrarea nr. 3. Elaborarea reflexului condiționat de apărare la om

Scopul lucrării. Elaborarea experimentală a reflexului condiționat de clipire la om.

Materiale și ustensile necesare: instalația pentru elaborarea reflexului condiționat cornean de clipire la om.

Tehnica lucrării:

1. Se montează instalația din Fig. XIII.3.
2. Canula de sticlă (3), unită printr-un tub elastic cu o pară de cauciuc (1), se instalează astfel încât jetul de aer să stimuleze mecanic corneea.
3. Se conectează soneria (2) la rețea. Atenție! Intensitatea sunetului nu trebuie să fie mare pentru a nu provoca reflexul auditiv de clipire, care este un reflex necondiționat de apărare a globilor oculari.
4. Se stimulează corneea cu un jet de aer pentru a observa reflexul necondiționat de clipire.
5. Pentru elaborarea reflexului condiționat de clipire se aplică stimulul sonor (stimul indiferent, condiționat) și peste 1–2 s. se asociază cu jetul de aer (stimul necondiționat). O asemenea asociere a stimulilor se repetă de 5–6 ori la interval de un minut.
6. Se aplică numai stimulul sonor și se constată reflexul condiționat de clipire. Când reflexul condiționat a devenit stabil, zgomotul soneriei poate fi înlocuit cu stimularea verbală, prin pronunțarea cuvântului „SUNET". Se constată același răspuns reflex.
7. Reflexul condiționat de clipire se elaborează la diferite persoane și se determină numărul de asocieri ale stimulilor pentru fiecare subiect.
8. În procesul-verbal se descrie tehnica elaborării reflexului condiționat, se înregistrează rezultatele obținute (după câte asocieri a stimulilor s-a format reflexul condiționat la diferite persoane) și se argumentează de ce la înlocuirea zgomotului soneriei cu cuvântul „SUNET" apare reflexul condiționat de clipire.

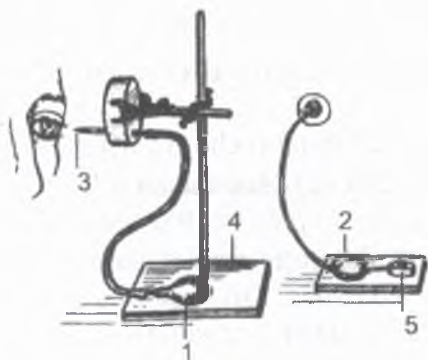


Fig.XIII.3 **Instalația pentru formarea reflexului condiționat cornean de clipire (explicații în text).**

Lucrarea nr. 4. Electroencefalografia: înregistrarea cu ajutorul sistemului Biopac

Generalități

În absenta stimulării periferice, în toate regiunile cortexului pot fi înregistrate fluctuații spontane ale potențialului de membrană a neuronilor corticali. Această înregistrare a primit numele de electroencefalogramă sau EEG. La om înregistrarea traseelor EEG se face la nivelul craniului, deoarece acesta nu este un izolator electric. În acest caz, electrozii de înregistrare sunt departe de cortex și de aceea amplitudinea potențialelor înregistrate este mică.

Fluctuațiile de mare amplitudine ale potențialelor se pot produce când majoritatea neuronilor de sub electrod sunt activați în același timp (sincron). De aceea, se poate presupune că principala sursă a curenților EEG sunt neuronii cu dendrite orientate paralel cu scoarța cerebrală sau neuronii localizați ceva mai profund în scoarța cerebrală și care se extind spre suprafață.

EEG este folosită în clinică pentru monitorizarea adâncimii anesteziei, diagnosticarea afecțiunilor nervoase (hemoragii intre cortex si craniu, crizele epileptic), morții cerebrale.

Analiza traseelor EEG

La omul adult în stare de veghe, de alertă, EEG înregistrată în derivaţie bipolară prezintă de obicei două tipuri de unde: alfa şi beta.

Dacă subiectul este în repaus senzorial (ochii închişi) şi mental, asistăm la înscrierea **undelor alfa** (α). Acestea au o frecventa de 8–13 Hz (c/s) şi o amplitudine de 50 μV (10–100 μV). Intr-un caz tipic, amplitudinea lor creste şi descreşte regulat, iar undele se grupează în fusuri (bufeuri) caracteristice. Originea undelor alfa este mai ales occipitală. Ele traduc, după unii autori, activitatea electrică sincronă a neuronilor din cortexul vizual (regiunea occipitală).

Sub influenţa activităţii senzoriale, şi în special a excitaţiilor luminoase (deschiderea ochilor), are loc o reacţie de oprire a ritmului alfa şi de înscriere a **undelor beta** (β). Acelaşi fenomen are loc şi sub influenţa unui efort intelectual, a unei stări emotive puternice, etc. Ritmul beta se caracterizează printr-o frecvenţă de 15–50 Hz (c/s) şi o amplitudine de 5–50 μV. Spre deosebire de ritmul alfa, undele beta sunt foarte neregulate şi semnifică o desincronizare a activităţii neuronilor corticali. Incidenţa lor maximă este în regiunile parietală anterioară şi frontală posterioară din creier. La 15% din subiecţii normali **ritmul teta** (θ) se întâlneşte în regiunea frontală. El se caracterizează prin o amplitudine maximă de 20 μV şi o frecvenţă de 4–7 Hz (c/s), sub formă de unde izolate, nedepăşind 25% din lungimea totală a traseelor.

În timpul *somnului profund* predomină **ritmul delta** (δ) cu frecvenţa sub 3 Hz.

Undele delta sunt considerate patologice dacă apar în starea de veghe. Le putem întâlni în leziuni şi tumori cerebrale, hipoglicemie, hipocalcemie, hipoxemie cerebrală, comă barbiturică etc. În geneza undelor lente sunt implicaţi nucleii profunzi subcorticali (hipotalamici, mezencefalici). Aceste unde pot apare pe orice derivaţie, neexistând practic zone corticale de maximă incidenţă.

Scopul lucrării. Înregistrarea EEG şi examinarea ritmurilor EEG în stare de veghe, cu ochii deschişi şi închişi.

Materiale şi ustensile necesare:

1. Calculator cu softul BIOPAC instalat (sistem operare Windows).
2. Unitatea de achiziție MP35 /30.
3. Cabluri tip SS2L.
4. Electrozi de unică folosință, gel conductor, şapcă EEG.



Fig.XIII.4 **Schema amplasării electrozilor.**

Tehnica lucrării:

1. Se porneşte calculatorul şi apoi programul Biopac Student Lab.
2. Se conectează cablurile şi electrozii conform Fig. XIII.4. Pentru înregistrare subiectul se aşează pe scaun, relaxat, în poziție comodă, cu ochii închişi timp de 5 minute înainte de înregistrare.
3. Se selectează „L03-EEG-1".
4. Se introduc inițialele persoanei examinate.
5. Se calibrează sistemul de achiziție.
6. Click pe butonul „Record". Va urma o înregistrare 10 sec cu ochii închişi, urmează 10 sec de înregistrare cuhii deschişi şi în final încă 10 sec de înregistrare cu ochii închişi. Ritmurile EEG corespund următoarelor canale de pe fereastra de date: CH1 – EEG, CH2 – alfa, CH3 – beta, CH4 – delta.
7. Datele sunt salvate (Fig. XIII.5).

Analiza datelor:

1. Se face clic pe butonul „Review Date mode" din „Lesson menu". Pe boxele de măsurare se setează „stddev" (deviația standard) pentru CH2, CH3, CH4 și CH5. Cu ajutorul cursorului „I Beam" se selectează aria ochii închiși. Datele vizualizate pe ferestrele de măsurare se trec în registru Ctrl M. Se repetă aceeași procedură pentru următoarele situații: ochii deschiși și ochii închiși.

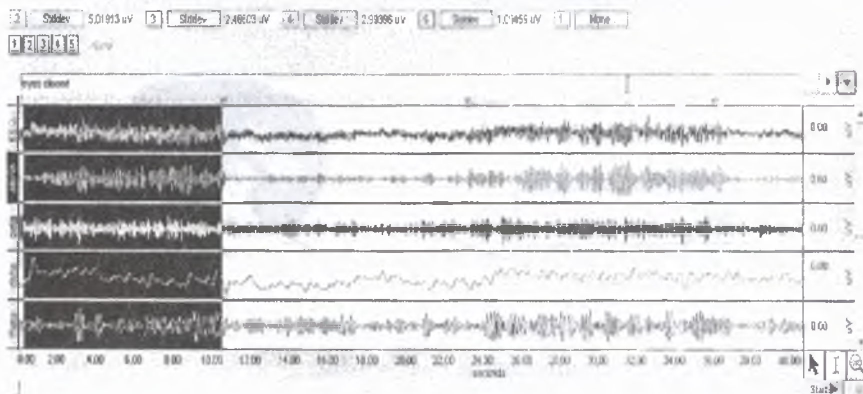


Fig. XIII.5 **Traseele EEG.**

2. Se setează măsurarea „Freq" pentru canalul CH2. Cu ajutorul cursorului „Zoom" se vizualizează mai bine prima perioadă de înregistrare. Cu ajutorul cursorului „I Beam" se selectează aria unui ciclu pe curba ritmului alfa. Măsurarea se repetă pentru următoarele doua cicluri. Datele se introduc în registru (Fig. XIII.6).

3. Măsurări similare se fac si pentru următoarele ritmuri EEG.

4. Datele se salvează.

5. Rezultatele înregistrării se notează în caietele pentru procese-verbale. Se descriu modificările ritmurilor EEG în timpul experimentului.

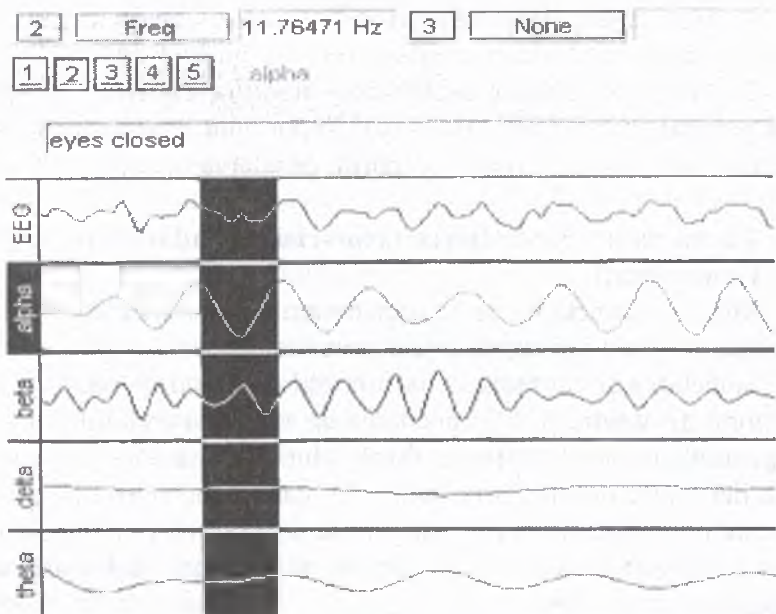


Fig. XIII.6 **Traseele EEG, prima perioadă de înregistrare.**

Tema 2. Funcţiile psihice superioare

Întrebări de control

1. Clasificarea tipurilor activităţii nervoase superioare (după forţă, echilibru şi mobilitatea proceselor nervoase, tipurile de temperament). Caracteriristica lor.

2. Gândirea şi memoria. Caracteristica şi mecanismele memoriei (de scurtă şi de lungă durată). Consolidarea memoriei. Rolul unor teritorii specifice cerebrale în procesul stocării în memorie. Amnezia antero- şi retrogradă.

3. Rolul cortexului în comunicare. Aspectele senzoriale şi motorii ale comunicării. I şi al II-lea sistem de semnalizare (I. Pavlov). Afazia senzorială şi motorie.

4. Motivaţiile şi emoţiile. Rolul biologic. Componentele vegetative şi somatice ale emoţiilor.

5. Adaptarea omului la acţiunea factorilor extremali. Sindromul general de adaptare (H.Selye). Importanţa mecanismelor endocrine, nervoase şi genetice. Tipurile de adaptare.

Lucrarea nr. 5. Studierea memoriei secundare (operative)

Generalităţi

Memoria constă în capacitatea creierului de a fixa, conserva şi evocare informaţii şi experienţe acumulate anterior.

Selectarea şi engramarea informaţiilor depind de semnificaţia acestora, de atenţie şi de capacitatea de stocare a creierului uman. În general, memoria este de două feluri, înnăscută si câştigată. Spre deosebire de memoria înnăscută, care, fiind transmisă genetic, este imuabilă, memoria câştigată se dobândeşte prin experienţă şi se transformă continuu. Procesele de memorie dobândită cuprind mai multe etape:

- achiziţionarea datelor
- stocarea sau engramarea lor
- evocarea sau destocarea datelor memorate

Memoria umană poate fi clasificată după natura persistentei şi după tipul codificării ei – verbală sau nonverbală.

Principalele forme ale memoriei umane sunt: senzorială, primară, secundară şi terţiară.

a) *Memoria senzorială.* Informaţiile senzoriale sunt reţinute pentru o durată de ordinul zecimilor de secunde în aşa-zisa memorie senzorială, timp în care sunt sortate, apreciate si prelucrate.

Caracteristicile memoriei senzoriale:

- caspacitate limitată de fluxul informaţional senzorial
- durată (fracţiuni de secundă)
- stocare automată
- tipul de informaţie senzorială

- tipuri de uitare (scădere şi ştergere)

Transferul informaţiei din memoria senzorială într-o memorie de durată se face pe două căi: prin codificarea verbală a datelor senzoriale şi pe cale neverbală. Aceasta din urmă cale funcţionează în primii 2 ani de viată.

b) *Memoria de scurtă durată* sau *memoria primară*. Datele codificate verbal sunt transferate în memoria primară. Materialul necodificat nu se înmagazinează în memoria primară, ci este transferat direct în memoria secundară.

Memoria primară este memoria faptelor, cuvintelor, numelor, literelor sau altor informaţii recente, engramate pentru scurt timp şi uitate odată cu apariţia unor noi informaţii. La om memoria primară lingvistică asigură reţinerea şi evocarea imediată doar a ultimelor cuvinte enunţate.

Eficienţa memoriei primare scade dacă imediat după prelucrarea informaţiei apar elemente de distragere a atenţiei într-un alt proces mental sau dacă se lungeşte intervalul între stocarea si evocarea acesteia. Fixarea mnezică a informaţiei depinde de timpul de circulaţie a acesteia la nivelul circuitelor reverberante talamo-corticale. Consolidarea ei este asigurată prin repetare, facilitând trecerea la memoria secundară sau de lungă durată.

Caracteristicile memoriei primare:

- capacitate minimală
- durată (câteva secunde)
- stocare (prin verbalizare)
- tip de informaţie (verbală)
- tip de uitare (informaţia nouă o înlocuieşte pe cea veche)

c) *Memoria secundară* sau *de lungă durată* priveşte atât stocarea datelor codificate verbal, cât şi a celor neverbale. Transferul din memoria primară în memoria secundară se face prin repetarea materialului de memorat, repetiţie care permite circulaţia reverberantă a informaţiei. Probabilitatea transferului în memoria secundară depinde de durata şi numărul repetiţiilor.

Caracteristicile memoriei secundare:

- capacitate foarte mare
- durată (minute, pana la ani)
- stocare (prin exerciţii)
- tipuri de informaţii (toate formele)
- tipuri de uitare (prin nerepetare şi interferenţă)

d) *Memoria terţiară* reprezintă un sistem de stocare de durabilitate extremă – toată viaţa, de accesibilitate foarte uşoară, în general, rezistentă la tulburările cerebrale. Memoria terţiară se referă la propriul nume, limbaj, manevre motorii de utilitate zilnică.

Caracteristicile memoriei terţiare:

- capacitate foarte mare
- durată (permanentă)
- stocare (prin exerciţii intense, frecvente)
- tipurile de informaţie (toate tipurile)
- tipuri de uitare (nu se uită)

Scopul lucrării. Familiarizarea cu metodele de testare a memoriei.

Materiale şi ustensile necesare: test de asocieri.

Tehnica lucrării

În primul tabel sunt înscrise 30 de perechi de cuvinte, dispuse în trei coloane a câte 10, fiind selectate şi asociate în mod aleator, constituind materialul de memorat. În al doilea tabel se află doar primii termeni ai perechilor.

Se citesc perechile din primul tabel şi se memorează cât mai multe dintre ele. Apoi, urmărind primul termen al perechii din tabelul doi, se notează pe o foaie de hârtie cuvintele perechi.

Durata:

– citire. . . . . 2 minute (Tab. XIII.1)

– completare . . . . 3 minute (Tab. XIII.2)

Completarea perechilor din tabelul 2 trebuie efectuată fără ca tabelul XIII. 1 să fie vizibil.

Tabelul XIII.1

Memorare

Bicicletă-Revistă	Zmeu-Inel	Dinozaur-Arbust
Acordeon-Mătură	Telefon-Monedă	Butelie-Stilou
Scobitoare-Piscină	Capsator-Țiglă	Galeată-Minge
Riglă-Baterie	Lustră-Soare	Cămasă-Tobă
Tanc-Pantof	Ziar-Burete	Pensulă-Rucsac
Garoafă-Aragaz	Burduf-Cerneală	Albină-Plic
Parchet-Creion	Sobă-Pătură	Casetă-Atlas
Binoclu-Fermoar	Cartof-Sticlă	Carte-Perie
Scrisoare-Covrig	Pahar-Cutie	Masă-Clanță
Greblă-Tastatură	Dischetă-Brad	Tigru-Halat

Tabelul XIII.2

Completare

Bicicletă	Zmeu	Dinozaur
Acordeon	Telefon	Butelie
Scobitoare	Capsator	Galeată
Riglă	Lustră	Camasă
Tanc	Ziar	Pensulă
Garoafă	Burduf	Albină
Parchet	Sobă	Casetă
Binoclu	Cartof	Carte
Scrisoare	Pahar	Masă
Greblă	Dischetă	Tigru

Se interpretează rezultatele conform tabelului XIII.3

Tabelul XIII. 3

Interpretare

NR. DE ITEMI MEMORATI	PROCENT DIN TOTAL	SEMNIFICAȚIE
0–5	0.00–16.6%	foarte slab
6–15	20.0–50.0%	slab
16–20	53.3–66.7%	mediu
21–25	70.0–83.3%	bine
26–30	86.7–100%	foarte bine

Lucrarea nr. 6. Proba Rey de memorie auditiv-verbală

Generalități

Proba Rey reprezintă un test de cercetare a particularităților memoriei verbale primare care permite o analiză a procesului în desfășurarea ei. Proba se desfășoară în 6 faze. Primele 5 faze urmăresc **memorarea** unei serii de 15 cuvinte în 5 repetiții, iar cea de a 6-a **capacitatea de recunoaștere** dintr-un text a cuvintelor memorate în fazele anterioare.

Scopul lucrării. Familiarizarea cu metodele psihologice de studiere a memoriei auditive.

Materiale și ustensile necesare: testul Rey.

Rey a întocmit pentru fazele de memorare 4 liste de cuvinte:

Nr.	**Seria A**	**Seria B**	**Seria C**	**Seria D**
1	tobă	pupitru	portocală	vioară
2	perdea	pastor	fotoliu	pom
3	curea	vrabie	broască	cravată
4	cafenea	pantof	Dop	șuncă
5	școală	furnal	mașină	valiză
6	părinte	munte	barbă	var
7	soare	ochelari	Mal	ureche
8	grădină	burete	săpun	cuțit
9	chipiu	ilustrată	hotel	scară

Continuare

10	ţăran	vapor	cal	câine
11	mustaţă	oaie	insectă	banană
12	curcă	puşcă	îmbrăcăminte	unealtă
13	culoare	creion	oală	vânător
14	casă	biserică	soldat	găleată
15	Râu	peşte	clanţă	câmpie

Pentru faza de recunoaştere se propun mici texte în care sunt incluse cuvintele din listele prezentate spre memorare.

Istoria A. Un bătrân ţăran(1) cu o mustaţă (2) lungă, aşezat pe o bancă (3) la soare (4) în gradină (5), aproape de un râu (6) mărginit de arbori (7), supraveghea curca (8) şi găinile (9) sale fumând pipa (10). Pe drum (11), prin faţa cafenelei (12), aproape de gară (13), trecea un copil care mergea la scoală (14). Acest copil şi-a uitat chipiul (15), paltonul (16) şi cărţile (17); el suflă într-o trompetă (18), ţine un drapel (19) şi poartă la curea (20) o mică tobă (21) de culoare (22) aprinsă. Din casa (23) de la marginea străzii (24), un părinte (25) şi fraţii băiatului (26) observau atent de după perdeaua (27) de la fereastra (28) împodobită cu flori (29) micul şcolar (30).

Istoria B. Câinele (1) muzicantului (2) orb, care cânta din vioară (3) aproape de scara (4) podului (5), păzea cina (6) stăpânului (7) său: pâine (8) şi şuncă (9) închise într-o valiză (10) aşezată lângă perete (11) printre pietre (12), o unealtă (13) veche, un coş (14) de fructe (15), o banană (16) şi o găleată (17) ruginită. El ciuli o ureche (18) şi arătă dinţii (19) văzând departe pe câmpie (20) aproape de un pom (21) mare de lângă pădure (22) pe un văr (23) al unui vânător (24) care cu puşca (25) şi cu un cuţit (26) în mână (27) se apropia fără pălărie (28) şi fără cravată (29) cântând un cântec (30).

Materialul verbal utilizat prezintă dificultăţi, de aceea s-au alcătuit mai multe variante cu scopul de a putea utiliza o altă listă de cuvinte sau texte în necesitatea unei reexaminări.

Tehnica lucrării

Pentru faza I. Subiectului i se dau următoarele instrucțiuni: "Eu iți voi citi mai multe cuvinte. Tu trebuie să le asculți și când voi termina de citit îmi vei spune toate cuvintele pe care le vei ține minte. Le vei spune așa cum iți vin în minte, nu trebuie să le spui în ordinea în care ți le-am spus eu, dar trebuie să spui cât mai multe."

După ce ne asigurăm că subiectul a înțeles ce se cere de la el, trecem la citirea uneia din listele de cuvinte prezentate. Cuvintele trebuie pronunțate distinct, păstrând o pauză de o secundă între fiecare cuvânt. În momentul în care subiectul începe reproducerea, experimentatorul notează în foaia de protocol cuvintele, acordând pentru evocare un minut.

Pentru faza a II-a. Subiectului i se dau următoarele instrucțiuni: "Eu iți voi citi încă o data aceleași cuvinte și când voi termina de citit o să-mi spui toate cuvintele pe care le-ai memorat. Prima dată ai memorat „X" cuvinte, acum o să memorezi mai multe. Spui toate cuvintele pe care le-au memorat acum și prima dată".

După citirea listei de cuvinte, înainte de evocare, se face o pauză mică.

Pentru evocarea din această fază și cele următoare se acordă 1 minut și 30 secunde. Dacă subiectul se oprește înainte de timpul acordat și spune că nu mai știe alte cuvinte, va fi stimulat să facă un efort și este lăsat să se gândească până la expirarea timpului rezervat reproducerii. În cazul în care subiectul reproduce numai cuvintele recent memorate și se oprește, i se va atrage atenția să repete și cuvintele pe care le-a spus prima dată.

Pentru faza a III-a. Se anunță o nouă lectură și se repetă integral instrucția dată la faza a II-a. Subiectului i se comunică numărul cuvintelor reproduse corect la prima și a II-a fază pentru a-l stimula în progresul său, fără a face aluzie la cuvintele adăugate sau repetate de mai multe ori.

Pentru fazele IV şi V. Se desfăşoară la fel ca fazele II şi III, numai că la faza a V-a subiectul trebuie să fie anunţat că aceasta este ultima repetiţie. Faza a V-a se aplică chiar dacă subiectul ajunge să reproducă toate cuvintele în fazele anterioare.

Pentru faza a VI-ea. Este destinată comparării capacităţii de recunoaştere cu cea de reproducere. Instrucţia care se dă în cazul acestei faze este: "Eu am să-ţi citesc o poveste în care sunt toate cuvintele pe care le-am învăţat până acum şi cuvinte noi. De fiecare dată când auzi un cuvânt învăţat până acum spune „DA". Trebuie să fii atent să nu spui «DA» şi în cazul cuvintelor noi." După ce se verifică dacă subiectul a înţeles ce se cere de la el, se citeşte unul din textele prezentate anterior în care sunt incluse cuvintele prezentate pentru memorare.

În foaia de protocol se notează numărul de ordine înscris în dreptul cuvântului la care subiectul spune „DA".

Sistemul de cotare

Analiza cantitativă a rezultatelor subiectului se face în următoarea consecutivitate:

- se numără cuvintele reproduse corect în fiecare din cele cinci faze de reproducere;
- se numără cuvintele recunoscute corect;
- se numără pentru fiecare fază de reproducere cuvintele false şi dublurile, iar pentru faza de recunoaştere se numără cuvintele false.

Se calculează coeficientul de fidelitate (CF) care caracterizează un aspect calitativ al memoriei – precizia, fidelitatea acesteia:

CF = •100 total cuvinte

Valori medii stabilite de Rey pentru:

Studenţi

Faza 1 2 3 4 5 6

corecte 8,9 12,7 12,8 13,5 14,5 14,6

false 0,2 0,1 0 0 0 0,1

dubluri 0,1 0,3 0,5 0,4 0,5

Adulţi-intelectuali

Faza	1	2	3	4	5	6
corecte	8,6	11,8	13,4	13,8	14,0	14,9
false	1,5	2,0	1,4	1,1	1,0	0,2
dubluri	0,1	0,6	0,6	0,4	0,5	

Studiu de caz

Elev, A:

- şcoala generală: cl. a 5-a
- data naşterii: 23 ianuarie 1996
- data examinării: 2 februarie 2008
- sexul masculin
- reuşita şcolară: româna – 5,00; matematica – 5,00; biologia – 5,00; geografia – 6,6; arta plastică – 9,6; purtarea – 10; media generală – 7,2.

Subiectul a obţinut următoarele rezultate:

- total cuvinte reproduse corect = 32 (4+7+8+7+6)
- total cuvinte recunoscute corect = 12
- total cuvinte corecte = 44 (32+12)
- total cuvinte dublate = 10
- total cuvinte false = 11
- total cuvinte = 65 (44+10+11)

Coeficientul de fidelitate = 67,69, ceea ce indică un grad scăzut de fidelitate a memoriei verbale imediate a subiectului (CF maxim posibil este de 100) Din rezultatele prezentate reiese că memoria verbala imediată a subiectului este foarte slabă, el fixează doar câteva din cuvintele prezentate spre memorare, ceea ce denotă o capacitate redusă de structurare a materialului verbal.

Lucrarea nr. 7. Studierea temperamentului la om

Generalităţi

Temperamentul reprezintă latura dinamico-energetică a personalităţii, ansamblul trăsăturilor neurofiziologice ale unei persoane, care determină diferenţieri psihice interindividuale în cea ce

priveşte, îndeosebi, capacitatea energetică şi dinamică comportamentală. Temperamentul indică stilul, forma, modul de a fi şi de a se comporta a cuiva („firea omului"). Este o caracteristică formală a personalităţii care îşi pune amprenta asupra modului în care sunt realizate diferite activităţi intelectuale, afective, volitive, etc.

Există câteva tipologii care definesc tipurile temperamentale :

Tipologia lui Hippocrate şi Galenius (Fig.XIII.7)

Hippocrate şi Galenius au considerat că predominanţa în organism a uneia dintre cele patru „umori" (sânge, limfă, bila neagră si bila galbenă) determină temperamentul. Astfel ei au stabilit patru tipuri de temperament: *sangvinic, flegmatic, melancolic şi coleric.*

Colericul este energic, neliniştit, impetuos, uneori impulsiv şi îşi risipeşte energia. El este inegal în manifestări. Stările afective se succed cu rapiditate. Are tendinţa de dominare în grup şi se dăruieşte cu pasiune unei idei sau cauze.

Sangvinicul este vioi, vesel, optimist şi se adaptează cu uşurinţă la orice situaţii. Fire activă, schimbă activităţile foarte des deoarece simte permanent nevoia de ceva nou. Trăirile afective sunt intense, dar sentimentele sunt superficiale şi instabile. Trece cu uşurinţă peste eşecuri sau decepţii sentimentale şi stabileşte uşor contacte cu alte persoane.

Flegmaticul este liniştit, calm, imperturbabil, cugetat în tot ceea ce face, pare a dispune de o răbdare fără margini. Are o putere de muncă deosebită şi este foarte tenace, meticulos în tot ceea ce face. Fire închisă, puţin comunicativă, preferă activităţile individuale.

Melancolicul este puţin rezistent la eforturi îndelungate. Puţin comunicativ, închis în sine, melancolicul are dificultăţi de adaptare sociala. Debitul verbal este scăzut, gesticulaţia redusă.

Trebuie menţionat faptul că cele patru tipuri de temperament menţionate se întâlnesc în formă "pură" destul de rar. De obicei, se poate vorbi doar despre predominarea unuia sau altuia din ele la un individ.



REACȚIE LA O FAZĂ FIERBINTE DINTR-UN MECI DE FOTBAL

Fig.XIII.7. **Tipologia lui Hipocrate şi Galenius.**

Tipologia lui Pavlov

Explicarea diferenţelor temperamentale ţine, în concepţia fiziologului rus I. P. Pavlov, de *caracteristicile* sistemului nervos central:

- *Forţa* sau energia este capacitatea de lucru a sistemului nervos şi se exprimă prin rezistenţa mai mare sau mică la excitanţi puternici sau la eventualele situaţii conflictuale. Din acest punct de vedere se poate vorbi despre sistem nervos *puternic* şi sistem nervos *slab*.
- *Mobilitatea* desemnează uşurinţa cu care se trece de la excitaţie la inhibiţie şi invers, în funcţie de solicitările externe. Dacă trecerea se realizează rapid, sistemul nervos este *mobil*, iar dacă trecerea este greoaie vorbim despre sistem nervos *inert*.
- *Echilibrul* sistemului nervos se referă la repartiţia forţei celor două procese (excitaţia şi inhibiţia). Dacă ele au forţe aproximativ egale, putem vorbi despre sistem nervos *echilibrat*. Exista şi un sistem nervos *neechilibrat* la care predomină excitaţia.

Din combinarea acestor însuşiri rezultă patru tipuri de sistem nervos:

1. *Tipul puternic – neechilibrat – excitabil* (corelat cu temperamentul coleric).
2. *Tipul puternic – echilibrat – mobil* (corelat cu temperamentul sangvinic).
3. *Tipul puternic – echilibrat – inert* (corelat cu temperamentul flegmatic).
4. *Tipul slab* (corelat cu temperamentul melancolic).

Tipologia lui Jung şi Eysenck

Psihiatrul elveţian Carl Jung a constatat că pe lângă deosebiri individuale, între oameni există şi deosebiri tipice. Unii oameni sunt orientaţi predominant spre lumea externă, făcând parte din categoria *extravertiţilor*, în timp ce alţii sunt orientaţi predominant spre lumea interioară şi aparţin categoriei *introvertiţilor*.

Extravertiţii sunt firi deschise, sociabili, comunicativi, optimişti, senini, binevoitori, se înţeleg sau se ceartă cu cei din jur, dar rămân în relaţii cu ei.

Introvertiţii sunt firi închise, greu de pătruns, timizi, puţin comunicativi şi greu adaptabili.

Psihologul englez Hans Eysenck adaugă o nouă dimensiune, numită *grad de nevrozism*, care exprimă stabilitatea sau instabilitatea emoţionala a subiectului. Eysenck a reprezentat cele două dimensiuni pe două axe perpendiculare, obţinând tipurile *extravertit – stabil, extravertit – instabil, introvertit – stabil* si *introvertit – instabil*, pe care le-a asociat cu cele patru temperamente clasice.

Tipologia scolii franco-olandeze

Psihologii olandezi G. Heymans si E. D. Wiersma propun o tipologie a temperamentelor mult mai nuanţată, pornind de la trei factori fundamentali: *emotivitatea, activitatea* si *răsunetul*. Din combinarea lor rezultă opt tipuri temperamentale.

Emotivitatea exprimă reacţiile afective ale persoanelor în faţa diferitelor evenimente. *Emotivii* au tendinţa de a se tulbura puter-

nic chiar şi pentru lucruri mărunte. Dimpotrivă, *non-emotivii* se emoţionează greu, iar emoţiile lor nu sunt prea violente.

Activitatea desemnează dispoziţia spre acţiune a unei persoane. *Persoanele active* au o continuă dispoziţie spre acţiune, nu pot sta locului. Cele *non-active* acţionează parcă împotriva voinţei lor, cu efort şi plângându-se continuu.

Răsunetul se referă la ecoul pe care îl au asupra noastră diferite evenimente, impresii. Persoanele la care evenimentele, chiar neînsemnate, au un ecou puternic sunt numite *persoane secundare*, iar cele la care ecoul evenimentelor este mic *primare*.

Există opt tipuri de temperament: *pasionaţii* (emotivi, activi, secundari), *colericii* (emotivi, activi, primari), *sentimentalii* (emotivi, non-activi, secundari), *nervoşii* (emotivi, non-activi, primari), *flegmaticii* (non-emotivi, activi, secundari), *sangvinicii* (non-emotivi, activi, primari), *apaticii* (non-emotivi, non-activi, secundari), *amorfii* (non-emotivi, non-activi, primari).

Reieşind din cele expuse, elaborarea unui test pentru determinarea temperamentului şi interpretarea ştiinţifică a rezultatelor obţinute în urma testării prezintă unele dificultăţi.

Scopul lucrării. Familiarizarea cu metodele psihologice de studiere a tipurilor temperamentale la om.

Materiale şi ustensile necesare: chestionar tipologic "formula temperamentului".

Tehnica lucrării

Temperamentul este prezentat ca sumă a celor patru componente clasice, care însă se manifestă cu intensităţi diferite, şi anume:

$$T = (Ac/A \times 100\%)\,C + (As/A \times 100\%)\,S + (Af/A \times 100\%)\,F + (Am/A \times 100\%)\,M,$$

unde, "A" – numărul total al răspunsurilor pozitive, iar *Ac* (respectiv *As, Af, Am*) – numărul răspunsurilor pozitive la întrebările din compartimentul 1 (respectiv 2, 3, 4).

1. COLERICUL

Dacă:

1. sunteţi neastâmpărat şi agitat;
2. sunteţi impulsiv şi irascibil;
3. sunteţi nerăbdător;
4. sunteţi categoric şi lipsit de echivoc cu alţi oameni;
5. sunteţi hotărât si întreprinzător;
6. sunteţi încăpăţânat;
7. vă descurcaţi bine în dispute;
8. lucraţi doar când aveţi chef, şi atunci forţaţi nota;
9. sunteţi capabil de a risca;
10. nu sunteţi ranchiunos, nici supărăcios;
11. aveţi un discurs rapid, pasionat, şi o intonaţie neuniformă;
12. sunteţi neechilibrat şi predispus pentru acţiuni frenetice;
13. sunteţi necruţător faţă de neajunsuri;
14. aveţi o mimică expresivă;
15. sunteţi capabil de a reacţiona energic şi a decide rapid;
16. sunteţi permanent în căutarea noului;
17. gesturile dvs. sunt repezi si bruşte;
18. sunteţi tenace;
19. sunteţi predispus la schimbări bruşte ale dispoziţiei;

atunci sunteţi un coleric pur.

2. SANGVINICUL

Dacă:

1. sunteţi vesel şi voios;
2. sunteţi energic şi activ;
3. adesea nu duceţi un lucru început la bun sfârşit;
4. aveţi tendinţa de a vă supraaprecia;
5. sunteţi capabil de a asimila repede tot ce e nou;
6. interesele şi atracţiile dvs. nu sunt stabile;
7. treceţi uşor peste eşecuri şi neplăceri;
8. vă acomodaţi uşor la diferite condiţii;
9. vă pasionează orice activitate nouă;

10. atunci când o activitate încetează să vă mai intereseze, o tratați cu indiferență;
11. treceți ușor de la o activitate la alta;
12. vă displace munca cotidiană, monotonă;
13. sunteți sociabil și receptiv, nu vă jenați în prezența unor oameni noi;
14. sunteți rezistent și laborios;
15. vorbiți repede, tare și articulat, gesticulați, aveți o mimică expresivă;
16. nu vă pierdeți calmul într-o situație complexă, neașteptată;
17. sunteți totdeauna bine dispus;
18. adormiți si vă treziți repede;
19. adesea nu sunteți suficient de mobilizat, nu vă cântăriți bine deciziile;
20. uneori sunteți superficial, distrat;

atunci sunteți un sangvinic pur.

3. FLEGMATICUL

Dacă:

1. sunteți calm și cu sânge rece;
2. sunteți consecvent și cumpănit în orice activitate;
3. sunteți prudent și chibzuit;
4. știți să așteptați;
5. sunteți tăcut și vă displace trăncăneala;
6. vorbiți liniștit și cumpătat, cu pauze, fără a afișa emoții stridente, cu cele mai discrete gesturi și mimică;
7. sunteți reținut și răbdător;
8. duceți lucrul început la bun sfârșit;
9. nu vă irosiți puterile pentru fleacuri;
10. urmați cu strictețe graficul vieții și al muncii;
11. vă controlați cu ușurință pornirile;
12. sunteți puțin sensibil la critică și laudă;
13. nu sunteți răutăcios, aveți o atitudine îngăduitoare față de « săgețile » care vă sunt adresate;

14. aveți interese și relații constante;
15. vă includeți cu greu într-o activitate și treceți cu greu la alta;
16. îi tratați pe toți în mod egal;
17. vă place acuratețea si ordinea;
18. vă acomodați cu greu la condiții noi;
19. sunteți inert, nepăsător;
20. aveți stăpânire de sine;

atunci sunteți un flegmatic pur.

4. MELANCOLICUL

Dacă:

1. sunteți timid;
2. vă pierdeți în condiții noi;
3. cu greu stabiliți contactul cu oameni necunoscuți;
4. nu sunteți încrezător în propriile forțe;
5. suportați ușor singurătatea;
6. eșecurile vă copleșesc și vă dezorientează;
7. aveți tendința de a vă închide în sine;
8. obosiți repede;
9. vorbiți încet, uneori pe șoptite;
10. vă aliniați fără să vreți la caracterul conlocutorului;
11. unele lucruri vă impresionează atât de mult, încât vă podidesc lacrimile;
12. sunteți foarte sensibil la critică si laudă;
13. sunteți extrem de exigent față de sine și de alții;
14. sunteți suspicios și ipohondru;
15. aveți o sensibilitate exagerată;
16. sunteți din cale afară de supărăcios;
17. sunteți nesociabil, nu împărtășiți nimănui propriile gânduri;
18. sunteți inactiv și sfios;
19. sunteți docil;
20. căutați compasiune și ajutor din partea altora;

atunci sunteți un melancolic pur.

Formula temperamentului poate reda rezultatele testării, de exemplu, în felul următor:

$$T = 40\%\ C + 30\%\ S + 10\%\ F + 20\%\ M.$$

Formula arată că tipul dominant în caracterul este coleric, chiar dacă individului nu-i sunt străine şi unele trăsături proprii sangvinicului. Un astfel de temperament poate fi numit coleric-sangvinic.

Anexa 2

Valorile normale ai principalilor parametri sanguini:

Principalii parametri sanguini	Valorile normale
Volemia	2,5–3,5 l/m² s.c (cu 10 % mai mic la femei față de barbați)
Osmolaritetea plasmei	280–320 mOsm/l
Punctul crioscopic al plasmei	-0,56°C± 0,01
Rezistivitatea plasmei	0,70–0,74 Ωxm
pH actual (sânge arterial)	7,35–7,45
pCO2 actual (sânge arterial)	5,07–5,60 kPa (38–42 mmHg)
Bicarbonatul actual	23–27 mmol/l (mEq/l)
Bicarbonatul standard	23–27 mmol/l (mEq/l)
Bazele tampon	46–52 mEq/l
Bazele exces	-2 la +2 mEq/l
CO_2 total (sânge arterial)	24–28 mmol/l
Rezerva alcalină	50–70 vol.%
Proteinemia totală	6–8 g/dl
Albumine	4–5 g/dl
Globuline	2–3 g/dl
Fibrinogen	0,25–0,35 g/dl
Raportul albumine/globuline	1,5–2 (2,5)
Valorile fracțiilor ELFO:	
- ***albumine***	53–65%
- ***alfa$_1$- globuline***	2,8–4 %
- ***alfa$_2$- globuline***	7–10 %
- ***beta – globuline***	9–13%
- ***gama – globuline***	13–18 %
Presiunea coloid – osmotică	25–30 mm Hg
Alfa 1 - fetoproteina (*adult*)	2–4 ng/dl
Pseudocolinestraza (PsCE)	3.000–8.000 UI (metoda Elamann)
ARP (activitatea reninică plasmatică)	35–59 mŭ/l
Amilazemia	8–32 u. Wohlgemuth 80–150 u
Fosfataza alcalină (**FAL**): - *copii*	16–83 UI (2–10 u.Bodansky)
- *adult*	8–33 UI (1–4 u.Bodanskz)

Fosfataza acidă (**FAC**)	4,5–3,5 UI, din care fracțiunea prostatică inhibabilă prin tartrat – 0,04–3,6 UI 0,5–3 UI
Aldolaza (**ALD**)	2–20 UI
ASAT (**GOT**)	2–16 UI
ALAT (**GPT**)	în jur de 1,3 (de Rittis)
Raportul **GOT/GPT**	120–240 UI
Lacticodehidrogenaza (**LDH**)	10–80 UI
Creatinfosfataza (**CPK**) – *bărbați*	10–70 UI
– *femei*	mai puțin de 2 % din CPK totală
fracțiunea CPK_2 (MB)	
Ornitil –carbamil-transferaza (**OCT**)	0,9
Glutamat dehidrogenaza (**GDH**)	0,5–1,5
Sorbitol dehidrogenaza (**SDH**)	0,8
IgG	800–1800 mg/dl
IgA	90–450 mg/dl
IgM	60–280 mg/dl
Ureea sanguină	2,5–10 mmol/l (15–60 mg/dl)
Amoniacul	40–80 micromol/l (0,68–1,36 mg/l)
Aminoacizii	2–4 mmol/l (13–25 mg/dl)
Polipeptidele	3–4 mg/dl)
Acidul uric	0,12–0,42 mmol/l (2–7 mg/dl)
Creatina	15–61 micromol /l (0,2–0,8 mg/dl)
Creatinina – *barbat*	70–120 micromol/l (0,8–1,4 mg/dl)
– *femeie*	50–90 micromol/l (0,6–1,0 mg/dl)
Bilirubina totală	5–20 micromol/l (0,3–1,17 mg/dl)
Bilirubina conjugată (***directă***)	1-5 micromol/l (0,06 – 0,3 mg/dl)
Glicemia	3,3 – 5,5 mmol/l (70–110 mg/dl)
Acidul lactic	0,60–1,20 mmol/l (5,4–10,8 mg/dl)
Acidul piruvic	34–150 micromol/l (0,3–1,32 mg/dl)
Lipemia	500–700mg/dl
Trigliceride(**TG**)	0,8–2,5 mmol/l (50–150 mg/dl)
Fosfolipide (**PL**)	2–4,5 mmol/l (150–250 mg/dl)

Continuare

Colesterol (**Col**)	4–6,5 mmol/l (150–250 mg/dl) din care esterificat în proporție de 70–75 %
Acizi grași liberi (**AGL**) Corpii cetonici	0,35–1,2 mmol/l (10–35 mg/dl) 17,2–103 micromol/l) 1–6 mg/dl) din acestea 65–75 % este reprezentat de acidul beta-hidroxibutiric

Fracțiunea	Densit. g/ml	Componența, (%)				ELFO	%
		P	TG	Col	PL		
CHILO	0,96	2	90	5	3	Rămân la start	–
VLDL	0,96–1,006	10	60	12	18	Pre- beta	10–20
IDL	1,006–1019	10	40	30	20	Beta-larga	–
LDL	1,019–1,063	25	10	50	15	Beta1-LP	50–60
HDL	1,063–1,21	50	5	10	15	Alfa1-LP	25–35

***P** – Apoliproteine;* ***CHILO** – Chilomicroni;*
***VLDL** – Lipoproteine cu densitate foarte joasă;*
***IDL** – Lipoproteine cu densitate medie;*
***LDL** – Lipoproteine cu densitate joasă;*
***HDL** – Lipoproteine cu densitate înaltă.*

Natremia	138–146 mmol/l (3,17–3,36 g/l)
Kaliemia	4,7–5 mmol/l (0,183–0,195 g/l)
Calcemia	2,25–2,75 mmol/l (4,5–5,5 mEq/l) (9–11 mg/dl)
Magnezemia	0,75–1,6 mmol/l (1,5–3,2 mEq/l) (1,8–3,9 mg/dl)
Cloremia	99–107 mmol/l (3,5–3,8 g/l)
Bicarbonatul	23–27 mmol/l (1,4–1,65 g/l)
Fosfații	1–1,3 mmol/l (2–2,6 mEq/l) (3–4 mg P/dl)
Sulfatul	0,5 mmol/l (1 mEq/l) (0,048 g/l)

Continuare

Sideremia: *– bărbat*	16–25 micromol/l (90–140 microg/dl)
– femeie	14–21 micromol/l (80–120 microg/dl)
Cuprul : *– bărbat*	11–22 μmol/l (70–140 μg/dl)
– femeie	13–24 μmol/l (85–155 μg/dl)
Zincul	12–25 μmol/l (78–162 μg/dl)
Iodul	315–630 nmol/l (4–8 microg/dl)
VSH : *– bărbat*	1–10 mm/h
– femeie	2–13 mm/h
– nou-născut	0,5 mm/h
Hemoliza osmotică:	
– rezistența minimă	0,44–0,40 g NaCl/dl
– -rezistența maximă	0,36–0,32 g NaCl/dl
Număr eritrocite: *– bărbat*	$4,9 \pm 0,7 \times 10^{12}/l$
– femeie	$4,3 \pm 0,6 \times 10^{12}/l$
– nou-născut	$5,1 \pm 1 \times 10^{12}/l$
Cantitatea de hemoglobină:	
– bărbat	$15,1 \pm 2$ g/dl
(g/dl x 0,62= mmol/l) *– femeie*	$13,1 \pm 2$ g/dl
– nou-născut	16 ± 2 g/dl
Hematocritul: *– bărbat*	0,38–0,52 l/l (45 ± 7 %)
– femeie	0,37–0,47 l/l (45 ± 5 %)
– nou-născut	0,44–0,64 l/l (54 ± 10%)
Diametrul eritrocitar mediu **(DEM)**	6,8–7,72 μm (adult) 8–8,2 μm (nou-născut)
Volumul eritrocitar mediu **(VEM)**	80–94 fl (μm^3)
Grosimea eritrocitară medie **(GEM)**	1,7–2,5 μm
Hemoglobina eritrocitară medie **HEM**	28–33 pg
Concentrația eritrocitară medie în hemoglobină **(CHEM)**	32–36 g Hb/dl masă eritrocitară
Indicele de culoare (**valoarea globulară)**	0,9–1,1

Continuare

Număr de leucocite:	
– *nou născuți*	12.000–20.000 x 10^9 / l
– *sugar*	8.000–12.000 x 10^9 / l
– *adult*	4.000–8.000 (10.000) x 10^9 / l
Formulă leucocitară *(adult):*	
NN	1–3 %
NS	55–65 %
Eo	2–4 %
B	0,1 %
L	20–30 %
M	4–6 %
Numărul trombocitelor:	150.000–300.000/l
Timpul de sângerare (metoda Duke):	1,5–4 minute
Timpul de coagulare pe lamă (metoda Millian):	4–6 minute
Timpul de coagulare în eprubetă (Lee-White):	8–10 minute
Timpul de recalcifiere (timpul Howell):	50–120 secunde
Timpul de protrombină (timpul Quick):	12–17 secunde

Anexa 3

Soluții izotonice folosite în practica medicală

SOLUȚIA	CONCENTRAȚIA (mg/dl)
NaCl	**0,9**
KCl	**1,12**
$CaCl_2$	**1,11**
NH_4Cl	**0,8**
$NaHCO_3$	**1,26**
$KHCO_3$	**1,5**
Lactat de sodiu	**1,72**
Lactat de potasiu	**1,96**
Acetat de sodiu (anhidru)	**1,33**
Acetat de Na x $3H_2O$	**2,20**
THAM	**3,6**
Glucoză	**5,4**